

UNIV. OF
TORONTO
LIBRARY



ISIS

International Review devoted to the History
:: of Science and Civilization ::

EDITED BY
GEORGE SARTON, D. Sc.
Associate of the Carnegie Institution of Washington

VOLUME V
1923

199836
14.1026

Brussels, Belgium : Weissenbruch, 49, rue du Poinçon

1/1

Q
1
17
v.5

1000

Brief Table of Contents of Volume V.

	Pages
JOHN DAVID BOND (<i>Knoxville, Tenn.</i>). — Quadripartitum (RICHARD WALLINGFORD) de sinibus demonstratis (Latin text, p. 99; engl. transl. p. 339) (4 pl.)	99
K. BOPP (<i>Heidelberg</i>). — Ein wichtiger Satz über die Ellipse des FAGNANO und seine Ergänzung (1 Fig.)	400
Entwicklungslinien in der Geometrie (2 Fig.).	406
FLORIAN CAJORI (<i>Berkeley, Calif.</i>). — Mathematical signs of equality.	116
LÉON GUINET (<i>Bruxelles</i>). — REMY et GÉHIN, les inventeurs français de la pisciculture.	403
LAURA JOURDAIN (<i>London</i>). — PHILIP E. B. JOURDAIN (1879-1919) (with portrait and bibliography)	126
L. C. KARPINSKI (<i>Ann Arbor, Mich.</i>). — Michigan mathematical papyrus n° 621 (with fac-simile)	20
JULIUS RUSKA (<i>Heidelberg</i>). — AL-BIRŪNĪ als Quelle für das Leben und die Schriften AL-RĀZĪ's	26
HEINRICH SUTER (1848-1922) (mit einem Bildnisse)	409
GEORGE SARTON (<i>Cambridge, Mass.</i>) — Knowledge and Charity	5
PHILIP E. B. JOURDAIN	126
CARL SCHOY (<i>Essen</i>) — Originalstudien aus AL-BIRUNĪ's al-Qanūn al Mas' ūdī (6 Abb.)	51
Beiträge zur arabischen Trigonometrie	364
J. STEPHENSON (<i>Edinburgh</i>). — The classification of the sciences according to NASIRUDDIN TUSI	329
JOHN KIRTLAND WRIGHT (<i>New-York</i>). — Notes on the knowledge of latitudes and longitudes in the Middle Ages (3 fig.).	75

Critical Bibliography of the History and Philosophy of Science and the History of Civilization :

Thirteenth, to October 1922.	1318 notes.
Fourteenth, to May 1923	557 "

For the Notes and Reviews (79 in number) see the Summaries at the beginning of each of the first two numbers of this volume, p. 1-3, 326-28.

ISIS

International Review devoted to the History
of Science and Civilization.

SUMMARY

of No. 13 (Vol. V, 1)

(Edited in Cambridge, Massachusetts, October 1922.)

I. Main Articles (8).

	Pages
GEORGE SARTON. — Knowledge and Charity	3
L. C. KARPINSKI (<i>Ann Arbor, Mich.</i>). — Michigan Mathematical Papyrus No. 621 (with fac-simile) . . .	20
JULIUS RUSKA (<i>Heidelberg</i>). — AL-BĪRŪNĪ als Quelle für das Leben und die Schriften AL-RĀZĪ's.	26
CARL SCHÖY (<i>Essen</i>). — Originalstudien aus AL-BĪRŪNĪ's al-Qanūn al-Mas'ūdī (6 Abb.)	31
JOHN KIRTLAND WRIGHT (<i>New York</i>). — Notes on the knowledge of latitudes and longitudes in the Middle Ages (3 fig.)	73
JOHN DAVID BOND (<i>Knoxville, Tenn.</i>). — Quadripartitum RICARDI WALYNFORDE de sinibus demonstratis . . .	99
FLORIAN CAJORI (<i>Berkeley, Calif.</i>) — Mathematical signs of equality.	116
LAURA JOURDAIN (<i>London</i>) and GEORGE SARTON. — PHILIP E. B. JOURDAIN (1879-1919) (with a portrait and biblio- graphy).	126

II. *Notes and Correspondence* (7).

	Pages
LORD MILNER (<i>London</i>). On classical education and humanism	137
LÉOPOLD DE SAUSSURE (<i>Genève</i>). La cosmologie chinoise à propos du nouveau drapeau chinois	140
V ^e Congrès International des sciences historiques. Bruxelles, avril 1923 (G. S.)	142
Societas Spinozana (G. S.)	143
The organization of Labor and the organization of Science (G. S.)	144
On a petty form of dishonesty in the publishing trade (G. S.)	145
<i>The Pillory</i> . New light on SHAKESPEARE (G. S.)	146

III. *Reviews* (34).

S. II.	SEDGWICK, HENRY DWIGHT. MARCUS AURELIUS. New Haven, 1921 (G. S.)	148
S. XVI.	TYCHONIS BRAHE Opera Omnia ed. I. L. E. DREYER. Copenhagen, 1913 sq. (G. S.)	149
S. XVII.	TORRICELLI, EV. Opere ed. da GINO LORIA e GIUSEPPE VASSURA, 3 vol. Faenza 1919 (G. S.)	151
	HUYGENS, CHRISTIAAN. Œuvres complètes. T. I-XIV. La Haye, 1888-1920 (G. S.)	154
S. XVIII.	CAJORI, FLORIAN. History of the conceptions of limits and fluxions in Great Britain from NEWTON to WOODHOUSE. Chicago, 1919 (P. BOUTROUX)	156
	LACROIX, A. DÉODAT DOLOMIEU. 2 vol. Paris, 1922. (L. GUINET)	158
	ANDOYER, H. L'Œuvre scientifique de LAPLACE. Paris, 1922 (L. GUINET)	159
<hr/>		
<i>Asia, Western.</i>	BAUMSTARK, ANTON. Geschichte der syrischen Literatur. Bonn, 1922 (J. RUSKA)	160
<i>Greece.</i>	LIVINGSTONE, R. W. (editor). The legacy of Greece. Oxford, 1921 (G. S.)	162
<i>India.</i>	ELIOT, SIR CHARLES. Hinduism and Buddhism. 3 vol. London, 1921 (P. MASSON-OURSÉL)	163
	LAW, NARENDRA NATH. Aspects of ancient Indian polity. Oxford, 1921 (P. MASSON-OURSÉL)	164
<i>Islam.</i>	CARRA DE VAUX. Les penseurs de l'Islam. T. 1 et 2. Paris, 1921 (J. RUSKA)	165
<i>Middle Ages.</i>	BABCOCK, WILLIAM A. Legendary islands of the Atlantic. New York, 1922 (G. S.)	167
	FONAHN, A. Arabic and Latin anatomical terminology. Kristiania, 1922 (G. S.)	170

		Pages
<i>Astronomy.</i>	DOUBLET, E. Histoire de l'astronomie Paris, 1922 (L. GUINET)	172
<i>Chemistry.</i>	MIELI, ALDO. Pagine di storia della chimica. Roma, 1922 (G. S.)	173
<i>History.</i>	SHOTWELL, JAMES T. Introduction to the history of history. New York, 1922 (G. S.)	174
	SPENGLER, OSWALD. Der Untergang des Abendlandes. 2 Bde. München, 1922 (J. RUSKA)	176
<i>Mathematics.</i>	LORIA, GINO. Storia della geometria descrittiva. Milano, 1921 (L. C. KARPINSKI)	181
	TROPFKE, JOHANNES. Geschichte der Elementar-Mathematik. 2. Aufl., Bd. 1-3. Berlin, 1921-1922 (H. WIELEITNER)	182
	OSWALD'S Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 194 (JOH. BERNOULLI), 197 (DÉSARGUES), 198 (KEPLER), 201 (ARCHIMEDES). Leipzig 1914-1922 (H. WIELEITNER)	186
<i>Medicine.</i>	SUDHOFF, KARL. Kurzer Handbuch der Geschichte Medizin. 3. Aufl. Berlin 1922 (G. S.)	188
	MEYER-STEINER, TH. und SUDHOFF, KARL. Geschichte der Medizin. 2. Aufl. Jena, 1922 (G. S.)	188
	MACKENZIE, SIR JAMES. L'avenir de la médecine. Paris, 1922 (L. GUINET)	189
	APERT. Vaccins et sérums. Paris, 1922 (L. GUINET)	190
<i>Philosophy.</i>	KEYSERLING, HERMANN. Das Reisetagebuch eines Philosophen. 5. Aufl. Darmstadt 1921 (J. RUSKA)	191
<i>Physics.</i>	CHAUVEAU, B. L'électricité atmosphérique. Paris, 1922 (L. GUINET)	193
<i>Physiology.</i>	SINGER, CHARLES. The discovery of the circulation of the blood. London, 1922 (G. S.)	194
<i>Psychology.</i>	FREUD, SIGMUND. Introduction à la psychanalyse. Paris, 1922 (L. GUINET)	196
<i>Science,</i>	DANNEMANN, FRIEDRICH. Aus der Werkstatt grosser Forscher. 4. Aufl. Leipzig, 1922 (G. S.)	198
<i>Science,</i>	BOLL, MARCEL. La science et l'esprit positif chez les penseurs contemporains. Paris, 1921 (L. GUINET)	200
<i>philosophy</i>		

IV. <i>Thirteenth Critical Bibliography of the History and Philosophy of Science and of the History of Civilization (to the Autumnal Equinox of 1922)</i>	202
---	-----

Knowledge and Charity

" I am nothing, but truth is everything. "

LINCOLN.

The aim of this essay is twofold. I have noticed that some people shrink from our studies with a sort of fear or uneasiness as if they considered them uncanny glorifications of intelligence against the qualities of the heart. I propose on the one hand to show that their attitude is unjustified at least with regard to the history of science as we (the friends of *Isis*) understand it; on the other hand to insist that the task of the historian should not be restricted to the more technical aspect of scientific discovery. The history of science is essentially a story of human achievement, and to appreciate fairly what any man of science achieved we must needs take the whole of his life into account.

I

A cobbler who would undertake to make shoes to order before having become sufficiently expert, would be guilty. A physician who would assume to treat patients without a sufficient knowledge of medicine, would be criminal. If we were ill-treated by either of them, we would feel warranted to denounce their ignorance and malfeasance. What shall we say of the men who presume to judge the universe without any positive knowledge of it, of the priests who speak of God without having ever taken the trouble to study His laws?

How is it that so many people, even among the most conscientious, have yet failed to realize that knowledge is a duty; that ignorance — avoidable and alleviable ignorance — is always a guilt and sometimes a crime? I can not imagine any explanation of this extraordinary fact, except the inertia of tradition. Though our

knowledge of nature has tremendously increased since the Renaissance, education has not been materially affected by it. Our universities are still essentially mediæval institutions: the trivium and quadrivium form still the kernel of the studies. Scientific courses have been added from time to time, but have remained, so-to-say, on the outside: they have not touched the heart of the system. The majority of educators and college administrators are still as densely ignorant of the laws of nature as were their predecessors of centuries ago. It has not yet dawned upon them that the availability of so much new knowledge has imposed upon them new moral obligations.

Apropos of this I would like to remark that the limits by means of which one divides the past are even more conventional than is generally realized. We may be justified in saying, for example, that the Middle Ages ended in 1202 with FIBONACCI, or in 1348 with BOCCACCIO, or in 1453 with the Fall of Constantinople, or in 1492 with COLUMBUS, or in 1543 with COPERNICUS and VESALIUS; that is largely a matter of definition. But we should never forget that such definition is highly artificial; we should never confuse it with a psychological definition, more natural though far less commodious. If the epithet mediæval conveys to us the notion of a peculiar state of mind, if we think of the Middle Ages as a period during which people were subdued by uncontrollable beliefs and irrational prejudices and lived in perpetual awe of some impending visitation and judgment, then clearly that period has neither definite beginning nor definite end. We are yet in the middle of it, for mediæval obsessions still restrain, to a frightful extent, our popular assemblies, our governments, most of our churches, many of our schools. Indeed, in spite of the fact that they drive automobiles and use telephones and other marvellous tools which they have done nothing to deserve but owe entirely to the genius of a few pioneers, a large part of our most civilized populations is still intellectually on the same level as the mass of the people in the thirteenth century. We must not conceive the progress of mankind as that of a single man whose position can be definitely assigned at any moment; it is much more like the progress of an immense army spread along an interminable road. However fast the small vanguard may seem to advance, the main body moves but very slowly and, as it plods along, it stretches itself out more and more. On the other hand, however slow the progress of the whole army, there are yet many stragglers behind. When we ask ourselves which stage mankind has reached

at a certain time — in our own days for example — we can not answer without having first decided whether we shall pay more attention to the small head, or to the immense belly, or to the wretched tail. There would be some justification for each method. A subdivision of the past adequate to the psychological facts is thus impossible except in terms of statistics. We might say, for example, that a larger proportion of men was subjugated by various superstitions in the twelfth than in the nineteenth century, though it would be difficult to be more precise. A plain chronological definition of the successive periods into which we divide the past is far more convenient, and it is very satisfactory as long as we keep in mind its arbitrary nature.

To come back to our subject. New knowledge means new duties. These duties concern all people but chiefly those who have assumed educational responsibilities. A cordwainer may be forgiven much ignorance, especially if he makes good shoes. But how could we extend such indulgence to the leaders of our thought, to the self-appointed guardians of our ideals? After all, what is education if not a voluntary adaptation to the great purposes of nature, a conscious effort to do our part well; and how shall we do it unless we know these purposes, unless we understand the general scheme of nature? What confidence can we have in guides who do not know the world into which they are leading us, who have no maps of it in their heads, no real understanding of it in their hearts?

It is true, one can be relieved of the duty of knowing many things by a sincere readiness to refer with regard to them to experts, but this applies only to technical knowledge and I am thinking mainly of intellectual knowledge. For example, it is clear enough that we are under no obligation to be familiar with the medical art as long as physicians are near enough to help us in an emergency; our duty is then simply to appeal to them in time. In regard to intellectual knowledge, that is, our knowledge of men, of the world and of our natural relations to them, our duty is limited only by our possibilities of obtaining such knowledge. The circumstances of our life may make the accumulation of knowledge particularly easy or difficult; and besides, every man has a certain capacity for it. We are justified in expecting him to know that much; it would be unfair to expect him to know more. The plea of ignorance is acceptable only if it be a plea of poverty or incapacity.

II

Literary people seem to labor under the impression that to replace the present system of education by one centered upon scientific knowledge would be almost equivalent to replacing intellectual by utilitarian pursuits, or, to put it more briefly (too briefly indeed) idealism by materialism. MATTHEW ARNOLD, for example, seems to have shared these views which would be right only if scientific teaching were conceived in the narrowest and meanest way. It is plain that anyone taking scientific courses for the mere sake of obtaining the practical information which he needs to achieve a mercenary purpose, can not at the same time educate himself. He may get the money he is trying to acquire, but he will gain no education into the bargain. There has been endless discussion as to what education really is, and probably no two people will ever understand it alike. But one thing at least is certain enough to be universally admitted : education implies disinterestedness. If I study anything for the sake of utility, this may increase my usefulness and better my position; it will not enlighten me. This applies not simply to study but to labor of any kind. It has often been remarked that to learn a handicraft is educative in that it makes the man better than he was. That is true enough, but only so far as the craftsman can forget the financial reward of his work. If he loves his craft for itself; if, being a potter, he tries to mould beautiful pots for the sake of their beauty, for the sake of doing his humble part in the great world as well as possible, for the sake of perfection, then and exactly to that extent he will educate himself. The craft is the education, not the trade. This brings us back to our starting point : any disinterested effort is educative; it would cease to be so if it ceased to be disinterested. The efforts which a man makes solely to earn money, and then more money, will never educate him, whatever they be.

The educational importance of scientific studies is generally misunderstood because of their tremendous practical value. Popular accounts of science aggravate the misunderstanding, for they lay stress chiefly on the practical applications, on the benefits accruing to mankind from the new knowledge. They like to insist on the theme that science is power. And so it is : if we are able to tame the forces of nature to our purpose, it is to science that we owe it;

if the inveterate detractors of science are able to speak ill of it in the midst of every comfort and luxury instead of having to dispute their daily pittance with wild animals, it is to the inventors of the race that they owe it. Yet from our point of view it is a mistake to lay too much emphasis on that side of the issue. Science is power indeed, and that power is essentially the power of intelligence over brutality; it enables us to extract from nature for the benefit of all men, wealth untold and treasures beyond the wildest dreams of avarice. We are intensely grateful that science is so bountiful; we do not love it less for it. It would be mean to cultivate science only because it pays to do so, but it would be incredibly foolish to believe that it can have no spiritual value because its material value is so immense.

The essential point is this : science is the search of truth and insofar as our quest has been successful, it is truth itself. It is truth that we love, and we love it above everything else for it is the foundation of everything, the axis of our life, the substance of our reason, the key of our fate. How could one love anything, if it were not what it is, if it were not true?

The greatest truth yet unveiled by man is the possibility, the existence of truth, or in other words the consistency and the unity of nature. The existence of natural laws made science possible, and their gradual discovery brought it forth and developed it. Poets, of course, have spoken of this unity of nature for ages; they have felt it instinctively; it is the deepest source of their inspiration. The priests of almost every religion, however much they might disagree on everything else, have assumed that unity as an axiom, as the foundation stone of their constructions (1). But where the poets and priests only guessed, the men of science proved. Such unity was very probable indeed, yet it could not be asserted *a priori*. The scientific proof is not (and will never be) absolutely complete, but it is already so cogent, the probability that this fundamental proposition is correct is already so great, that it would be almost insanity to doubt it. Moreover, new discoveries bring continually additional witnesses from the most unexpected quarters. For example, the numerical values of many constants of nature have

(1) The dualism of the ancient Iranians and of the Chinese is no real exception to this.

been determined again and again in the most different ways, and the same results (within the limits of the respective experimental errors) have always been found. Poets and priests have never ceased to marvel at the miracles of nature, but it was left to men of science to show that the greatest miracle of all was the absence of miracles. We thus owe to science the very basis of everything which gives signification and value to our life; it is the very anchor of our philosophy, of our morality, of our faith.

By the way, the unlimited usefulness and bountifulness of science is thus natural enough, for science furnishes us our strongest, indeed our only, hold on the realities, whichever they be, from which we derive all that we have and all that we are. It is the magic « open sesame » of the Thousand and One Nights. It is powerful to the extent of its adequacy to nature, of the truth it contains, of its perfection.

Of course, man has always had, deep within him, the instinct for truth, the desire and love of it; but for ages he did not know how to look for it. Again it is to the men of science and to them only that we owe the development of the methods to discover truth underneath an everchanging surface or behind the most deceitful appearances; to disentangle it from the great mass of worthless ore; to test its genuineness and assay its standard; to distinguish it from the many errors often more attractive and more plausible than itself. The love of truth innate in man was so incense that it took him thousands of years to learn to be patient enough to search for it with order and method. This was the only profitable way, but it was painfully slow and it was hardly possible to prevail upon him to follow it. He would not wait any longer; he was but too willing to be deceived by any clever camouflage and be able to say : « I found the truth! I do not doubt any more. I know! » Like any unreasonable lover, he would accept almost any specious or empty assumptions in order to break more readily the abominable suspense. And when he had thus committed himself, it became extremely difficult to unbanboozle him; he would rather die for his false idol than admit his own folly. The most obstinate persuasion, the most severe travail and but too often all the horrors of war and other calamities were hardly sufficient to close his eyes to the false belief and to open them again to the light. Fortunately, whenever a particle of truth was finally established, it was established forever; the

advance might be slow but it was certain. The history of science is nothing but the history of this protracted struggle between credulity and research, of this long series of partial deceptions and progressive discoveries.

Is it strange then that those who really know science love it, as they love truth? For it is truth, truth in the making; it represents the whole body of truth which every one can embrace in his own time. Moreover, the progress of science has convinced us that though we may never be able to obtain the whole truth, the absolute truth, there is every reason to hope that we may come by and by indefinitely near to it.

One might conceive the acquisition of knowledge as the slow ascension of a mountain. There are other ways of ascending it, and though the paths of the artist and the saint, as we see them at the base of the mountain, seem very remote from that of the truthseeker, they all converge at its summit. As one climbs higher and higher one realizes fully that the quest of truth is indeed the greatest purification. Some of the ancient Greeks had seen that clearly, but, wise as they were, it could not be as obvious to them as it is to the men of our own day who can draw upon the accumulated experience and wisdom of centuries. It is not possible, however, to move upwards without preparation, for the ascent is difficult and dangerous, and many who have tried to climb too fast have come down faster still. Learning the methods of climbing, of getting nearer to the truth, is thus the very condition of any improvement. As soon as one understands this, how could one question any longer that science should be the very heart of education?

To focus the system of education upon scientific method and knowledge is thus very far from replacing intellectual by utilitarian pursuits, or, as some literary people seem to apprehend, idealism by materialism. What we propose to do is, on the contrary, to replace a one-sided vision of the world which no longer corresponds to the available knowledge of our time by one which is more adequate; to replace incomplete humanities by complete humanities; to replace an ignorant and insecure idealism by one which is as well-informed as possible and solidly anchored upon all the reality that we have yet been able to grasp.

I can not help dreaming of those very remote but approaching days when larger numbers of people will realize that the disinter-

ested and fearless search of truth is the noblest human vocation, and will allot tithes no longer to the truthknowers but rather to the truthseekers.

III

Knowledge is necessary, the acquisition of it is a duty. However trite such a truth may seem to some men, it bears and needs repetition, for there are not a few others, some of them very distinguished, for whom it is so far from being trite that they do not even accept it. They glory in their ignorance. They always speak of their intuitions. They are apparently so well born that they know things without having to learn them. Science would mar their genius. They do not go quite as far as that ancient fool who blinded himself in order to think better. They do not refuse to use their eyes — if anything, they trust them too much — it is rather their reason which they despise. They make me often think of those mediæval monks who did not wash and who let their hair and nails grow in order to prove their sanctity. I believe that they are as anxious as anybody else to know the truth, but they will not stoop to search for it. An extraordinary mixture of mental laziness, of easy mysticism, of conceitedness causes them to sit still and to gaze at their own navels, like fakirs. While other men labor indefatigably to discover a new fragment of the eternal truth, however humble it may be, they claim that they have already all the truth, all the knowledge that they want. It is as if they feared that more light would endanger their salvation, just as a healthy bath would have destroyed the good monk's sanctity, or at least the odor of it.

Such nonsense must be denounced and, if possible extirpated each time that it shoves its head up, but even those who work hardest to uproot it should not be too sanguine of success. It is bound to come back year after year like the most tenacious weeds of our gardens, for each day brings forth a new crop of lazy minds; these will be only too glad to seize upon any ready-made opinion which is sufficiently comforting and fashionable and to make their own any convenient superstition upon which they happen to be fed.

Yet there is a part of truth even in the attitude of these obscurantists, and it is my purpose to lay due emphasis upon it. Knowledge is necessary, but it is not sufficient. All the knowledge of the world will not make a wise fellow out of an ass. An unkind man will not

become a whit kinder because he knows more, though he may become more considerate and tolerant. On the other hand, I fail to see how knowledge could diminish our kindness : it simply enlightens it; it makes it more effective; it reduces the appalling danger of blind and misdirected generosity.

A man who is well informed will not be kinder for it, but he will probably act more kindly; whatever kindness he has will be used to greater advantage. In a more general way, intelligence probably improves none of our moral qualities but it enables us to have a better economy of them, and this to such an extent that for all the world — though there be no hypocrisy in the matter — we seem to be more virtuous than we are. Thus also, people who are more intelligent than generous may learn by and by that it pays to be obliging and considerate: while the utmost kindness of other people will hardly help them to use their brains if they have none. Similar views were expressed very strikingly, if naïvely, some six hundred and fifty years ago by that old gossip IBN KHALLIKĀN (1) :

« It is related that when ADAM was sent out of Paradise and down to earth by Almighty God, the angel GABRIEL went to him and said : « O ADAM! God here sends you three qualities so that you may select one of them for yourself and leave the two others. » « What are they? » said ADAM. GABRIEL replied : « Modesty, Piety and Intelligence ». « I choose Intelligence », said ADAM. The angel then told Modesty and Piety to return to heaven because ADAM had made choice of Intelligence. They answered : « We will not return. » « What! » said he, « Do you mean to disobey me? » They replied : « We do not, but our orders were never to quit Intelligence wherever she might be. »

Yet when all that is said we will agree with the mystics that heartless knowledge is also worthless. There can be no real understanding without love. Intelligence, however essential, is not sufficient. The dispassionate love of truth must be kindled by the love of men, to win our sympathies and our loyalty. Truth must stand above human failings and passions, yet feelingless truth is repellent and to that extent ineffective. This has been proved many a time

(1) In his biography of the great Cordovan traditionalist IBN 'ABD AL-BARR See MAC GUCKIN DE SLANE's translation of his Dictionary, vol. 4, p. 402. Paris 1871.

in history. Whenever the search of truth has become the privilege, and truth itself the jealously guarded secret, of a chosen few, it has led to failure. For example, stoicism has been unsuccessful because of its exclusiveness and of its coldness. Truthseeking can not be an end in itself, for what would be the sense of discovering it if he who discovers it to-day were simply to take it to his grave to-morrow? The seeking of truth implies the giving of it, liberally, to all who may want it. The man of science is great only to the extent of his devotion not simply to truth but to other men; to be worthy of his calling, it is not enough for him to be disinterested, he must be ever so generous.

IV

Shall we then say with BEETHOVEN : « I do not recognize any sign of superiority but kindness »? No, we can not say that; not quite, for superiority does not depend upon kindness alone. It is a function of intelligence and of many other qualities as well. The ideal man is one who, being fully informed and kindly disposed, has the moral strength to do always the thing which his enlightened conscience tells him to be the best. What is then the relation of intelligence to charity? The late EMILE BOUTROUX had solved this fundamental problem with such directness and clarity that I can not do better than quote his own words :

« Real life, religion and science seem to us to be governed by principles foreign to one another, or even incompatible : that is so because our nature is loath to admit the hierarchy which should obtain between them. Of the three kinds of power manifested in the world : force or the power of bodies, thought or the power of minds, charity or the power of the heart, we are inclined by our nature to give the sovereignty to the first, and to the third, the last rank. And it so happens that when they are hierarchized in that manner, these three powers do not succeed either in agreeing, or in developing themselves according to their proper designs. Suppose on the contrary that by a deep conversion of the soul, the order of charity be considered as the superior one, that of the mind as the following and that of the senses as subordinated to the two others : under those conditions harmony and internal peace will replace

discord and each of the three powers will be liberated and enabled to attain its full development (1). »

In other words, BEETHOVEN was substantially right. His simple genius had not deceived him. But we must qualify his statement. There can be no real superiority without charity, and among people of equal intelligence and knowledge the greater are those whose heart is free from jealousy, free from malice, free from meanness, ever ready to give and serve. Among the many men who seem to be great, the only great ones are those whose heart is pure.

V

The historian of science, if he wishes to be more than a dry chronicler, should always bear that in mind. He should be able to explain not simply the signification of the discoveries in their due succession, but also the relative greatness of the men who made them. If he wants the past to live again before our eyes, he must be able to exhibit not abstract scientists and inventors but real men endowed with the whole gamut of qualities and defects of other men.

Of course his first task is to ascertain as exactly as possible the historical landmarks in the development of each science, without reference to the personalities involved beyond the mere mention of their names. That is as essential as the accurate marking on a map of all the points whose coordinates have been astronomically determined. But when that is done, he will have hardly more than a skeleton. Even the most matter-of-fact and the most utilitarian of his readers could not be satisfied with it. They do not want so much to know what NEWTON discovered - - they know it already but how he did it. The results do not interest them half as much as the achievement itself. And mark, the results were bound to be superseded, it was of the very nature of things that they would be but the achievement itself is unique, final. It will never lose a whit of its value. On the contrary, its value can not but grow as our improved knowledge gives higher relief to its pregnancy and as distance exalts our admiration.

(1) From EMILE BOUTROUX'S *Avant propos* to H. F. STEWART. *La sainteté de PASCAL*. Paris, 1919. (*Isis*, IV, 593)

To be sure, the practical value of a discovery or an invention is entirely independent of the circumstances of him who made it. He might be a saint or else the worst rascal of his time, he might have murdered his grandmother and driven his children to vagrancy, — this would not affect in the least the usefulness of his invention, but we could not judge him in the same manner. The material value would be the same in all cases but the spiritual value, the value that we would attach to it, would be very different. If one reads the life of FARADAY and realizes how mean Sir HUMPHRY DAVY was to him, one's judgment of both is singularly influenced by it. DAVY becomes at once a much smaller man, and FARADAY, a greater.

To bring forward the humanizing function of our studies, the historian of science must needs insist on the human circumstances of each discovery. It is not enough to make us see how each science developed by a natural and logical succession of small steps; he must show as well the development of the heroes of his story; he must explain how each of them grew to be what he was and to do what he did, how his mind and heart were gradually directed to one special object, how he overcame the many obstacles standing in his way, how he subordinated everything to his purpose, how he failed and failed again and staked his all and finally triumphed or else died miserably before the hour of recognition had rung. That is the real story, and it cannot be told too often and too well. The historian who is an artist will make us feel that every great life is a work of art. His main ambition will be to give us a faithful image of every such life together with a shorter account of the rest of the Human Comedy. Without resorting to sentimental rhapsodies or moral cant, his history will be essentially a history of human achievement, a history of the highest art, the art of living.

I spoke of the Human Comedy for such is necessarily involved in any recital of human efforts. The history of art, for example, and even more the history of religion, gives us many glimpses of it, which are often more tragical and saddening than gay. The history of science is not a less rich mine, but it has not yet been exploited with the same intensity. We like to imagine an ideal man of science, loving truth above everything else, ever ready to sacrifice himself to his quest, generous and tolerant to a fault. But it would be as foolish to believe that every man of science answers to that description as to think that every scribbler of verse is a poet, every

artist, an artist, or every minister of the gospel, a saint. We know that there is such a long, long way between even the most honest and reasonable purpose and its accomplishment, that but very few men are truly and completely what they pretend or believe to be.

Though the historian's purpose is chiefly to reconstruct the past, it is clear that such pictures will help the younger men to understand the many problems of science and of life, to control their own natures, to husband their own possibilities. To use the ancient phrase, his work is essentially a mirror wherein they may see themselves and others more clearly than they could otherwise. He may show them, for example, the young chemist apparently disinterested but greedy to the marrow; the successful investigator who has lost all sense of proportion and judges himself and others in the most ludicrous manner; the foolish old savant upon whom so many honors have been showered that they have imperceptibly become the very substance of his life. He seems to have forgotten that no honor is honorable but to the extent that it has been deserved and that the great thing is to have deserved rather than received them, and he has gradually become as vain and ticklish about them as an old dowager about her titles or a doting diplomat about his ribbons or his rights of precedence... What an opportunity for a good portrait painter! For no man, whether good or bad, is made of one piece, and the intricacies of character are infinite. The greatest painter is he whose portraits are faithful even to the point of cruelty, yet whose heart is so full of sympathy that the ugliest of his subjects becomes somehow lovable. Good illustrations of such art have been given by MACAULAY in some of his essays, notably in the one devoted to BACON. Lord BACON was at once one of the most intelligent and one of the meanest men of his time. MACAULAY did not attempt to veil the most loathsome aspect of him whose guilt was if anything greater because of his genius, yet after reading this admirable essay we feel more pity than anger for that extraordinary man who combined in his wretched soul the most lucid understanding with the lowest desires.

The greatest service which the historian can render to men of science, old or young, is to kindle and nourish their enthusiasm, and even more, perhaps, to give them a proper sense of intellectual values. The necessities and competitions of life tend to blunt that sense. They are but too often driven to devote their attention to matters of small importance or to scatter it foolishly, and their wish

to obtain recognition or remain at all costs in the limelight entices them to produce too much and too fast. The historian should neglect no opportunity to show that it is far less the quantity than the quality of one's work that matters. Voluminous writers have on the whole less chances of being remembered than those who write more sparingly but more to the purpose. There are clever men galore, but what of it? Immortality can be conquered neither by sheer strength nor by the most indefatigable industry, but rather by the identification of oneself with one great work or one single ideal. CERVANTES will live longer with one book than LOPE DE VEGA with fifteen hundred plays. LINCOLN has cut a larger place for himself in English literature with a few pages than many a writer whose works fill long shelves. The fact that scientific research of the best kind is so slow is perhaps a subject of congratulation. What matters this slowness from the point of view of eternity? It is not necessary to solve all the secrets of the universe at once, and men do not need so many books to be happy. Would we not all of us be the gainers (excepting, of course, the despicable bookmakers) if slower methods of composition came into fashion? There would be less and shorter books, but undoubtedly they would be better.

VI

The New Humanism is essentially the humanization of science or rather its re-integration with the other elements of our culture. Just as the humanists of the Renaissance broadened the horizon of the literary men of their day and showed them that much knowledge hitherto neglected was of far greater import than the latter realized, in the same way the new humanists insist that science must now become an integral part of our culture and that the old humanities no longer deserve their name if they do not keep pace with the intellectual development of mankind. It seems absurd indeed to lay so much value on the wisdom of the ancients and to disregard the immense amount of experience accumulated by men of science for centuries. And if one realizes that the work of these men has radically transformed every one of our conceptions of nature and has magnified the universe in every possible way, the disregard of it seems almost criminal. The sources of humanism have never been drained; humanities grow and develop together with man. Every day brings forth some new knowledge and some new wisdom, and

the true humanist does not neglect but welcomes them. The New Humanism is a reconciliation of the old humanistic spirit with the scientific spirit, their amalgamation — for they are in no way antagonistic but complementary — into a higher synthesis. Nowhere is this new inspiration more necessary and more fruitful than in our own field, for it is placed at the very confluence of the historical and scientific studies. The history of Greek and Latin literatures was largely the spring of the Old Humanism; in the same way, the history of science is the spring of the New. The historian of science has in him the stuff to make a complete humanist, but he will fail altogether to be one, unless his knowledge be tempered by charity and seasoned with tolerance and humor, unless he be prepared to consider every scientific achievement almost in the same spirit as a work of art, unless he have trained himself to take the whole of life into account.

Intervale, New Hampshire.

GEORGE SARTON.

September, 1922.

Michigan Mathematical Papyrus

No. 621

The University of Michigan has recently acquired thru the initiative and the labor of Professor F. W. KELSEY a notable collection of Greek papyri from Egypt. The papyri come from the ruins of ancient Egyptian cities. These mammoth dust heaps became valuable during the war on account of the scarcity of fertilizers. In utilizing the nitrogenous earth, the accumulation of centuries, the great mounds of earth which covered acres to a height of thirty to forty feet, were reduced to the level of the surrounding country; valuable ancient papyri were brought to light out of these ruins.

Among the papyri at Michigan is included one of arithmetical content, Michigan papyrus 621, a kind of manual for obtaining in unit fractions, fractional parts up to twentieths (probably) of numbers. Up to tenths the fractional parts are given of units, 1-9, tens, 10-90, hundreds, 100-900, and of thousands to ten thousand; elevenths, twelfths up to seventeenth are given only up to the corresponding integer, including however as second entry in the table, the fractional part of 6.000.

The table of nineteenth is missing, except the heading, and undoubtedly the archetype included nineteenth and twentieths.

The part of the table up to sevenths of 1,000 to 10,000 is also lacking. No date is found upon the papyrus, but it appears to date from about the fourth century, A. D.

The following illustrations are taken from the transcription and translation of the text prepared by Professor FRANK E. ROBBINS (1).

(1. Professor ROBBINS intends to publish the text in full in some journal devoted to classical philology or archaeology.

Ninths :

$$\text{of } 1 \quad \frac{1}{9}$$

$$9 \quad 666 \frac{2}{3}$$

$$\text{of } 2 \quad \frac{1}{6} \frac{1}{18}$$

$$\text{of } 3 \quad \frac{1}{3}$$

$$\text{of } 4 \quad \frac{1}{3} \frac{1}{9}$$

$$\text{of } 5 \quad \frac{1}{2} \frac{1}{18}$$

$$\text{of } 6 \quad \frac{2}{3}$$

$$\text{of } 7 \quad \frac{2}{3} \frac{1}{9}$$

$$\text{of } 8 \quad \frac{1}{2} \frac{1}{3} \frac{1}{18}$$

$$\text{of } 9 \quad 1$$

$$\text{of } 10 \quad 1 \frac{1}{9}$$

$$\text{of } 20 \quad 2 \frac{1}{6} \frac{1}{18}$$

$$\text{of } 30 \quad 3 \frac{1}{3}$$

$$\text{of } 40 \quad 4 \frac{1}{3} \frac{1}{9}$$

$$\text{of } 50 \quad 5 \frac{1}{2} \frac{1}{18}$$

$$\text{of } 60 \quad 6 \frac{2}{3}$$

$$\text{of } 70 \quad 7 \frac{2}{3} \frac{1}{9}$$

$$\text{of } 80 \quad 8 \frac{1}{2} \frac{1}{3} \frac{1}{18}$$

$$\text{of } 90 \quad 10$$

$$\text{of } 100 \quad 11 \frac{1}{9}$$

$$\text{of } 200 \quad 22 \frac{1}{6} \frac{1}{18}$$

Column F :

$$\text{of } 300 \quad 33 \frac{1}{3}$$

$$\text{of } 400 \quad 44 \frac{1}{3} \frac{1}{9}$$

$$\text{of } 500 \quad 55 \frac{1}{2} \frac{1}{18}$$

$$\text{of } 600 \quad 66 \frac{2}{3}$$

$$\text{of } 700 \quad 77 \frac{2}{3} \frac{1}{9}$$

$$\text{of } 800 \quad 88 \frac{1}{2} \frac{1}{3} \frac{1}{18}$$

$$\text{of } 900 \quad 100$$

$$\text{of } 1000 \quad 111 \frac{1}{9}$$

$$\text{of } 2000 \quad 222 \frac{1}{6} \frac{1}{18}$$

$$\text{of } 3000 \quad 333 \frac{1}{3}$$

$$\text{of } 4000 \quad 444 \frac{1}{3} \frac{1}{9}$$

$$\text{of } 5000 \quad 555 \frac{1}{2} \frac{1}{18}$$

$$\text{of } 6000 \quad 666 \frac{2}{3}$$

$$\text{of } 7000 \quad 777 \frac{2}{3} \frac{1}{9}$$

Column G :

$$\text{of } 8000 \quad 888 \frac{1}{2} \frac{1}{3} \frac{1}{18}$$

$$\text{of } 9000 \quad 1000$$

$$\text{of } 10,000 \quad 1111 \frac{1}{9}$$

Elevenths :

of 1	$\frac{1}{11}$
11 545	$\frac{1}{3} \frac{1}{11} \frac{1}{33}$
of 2	$\frac{1}{6} \frac{1}{66}$
of 3	$\frac{1}{4} \frac{1}{44}$
of 4	$\frac{1}{3} \frac{1}{33}$
of 5	$\frac{1}{3} \frac{1}{11} \frac{1}{33}$

of 6	$\frac{1}{2} \frac{1}{22}$
of 7	$\frac{1}{2} \frac{1}{11} \frac{1}{22}$
of 8	$\frac{2}{3} \frac{1}{22} \frac{1}{66}$
of 9	$\frac{1}{2} \frac{1}{4} \frac{1}{22} \frac{1}{44}$
of 10	$\frac{1}{2} \frac{1}{3} \frac{1}{22} \frac{1}{33}$
of 11	1

The first entry $\frac{9}{1}$ is written $\theta'\theta'$, following the common Greek method of indicating a unit fraction by writing the denominator twice, primed. The second entry in the table represents the ninth part of 6,000; probably connected with the fact that there are 6,000 drachma in a talent. In the table no distinction is made between integers and the corresponding unit fractions; thus γ' may represent either 3 or $1/3$, and actually $\gamma'\gamma'$ in the table represents $3 \frac{1}{3}$. Commonly the letters used as numerals were distinguished in early Greek manuscripts by a bar placed above the letters, but not in this manuscript nor in the Akhmim papyrus, mentioned below.

The Egyptian and Greek arithmetical papyri known are small in number, but highly significant and uniform in content. The similarities are too striking to be accidental, revealing in the treatment of fractions an almost stationary condition extending over a period of two thousand years in Egypt and Greece.

The most ancient and the most extensive Egyptian arithmetical document is the AHMES manual (1) which contains numerous practical and equally numerous theoretical problems of arithmetic, as well as a table of fractions. This papyrus is supposed to date somewhat roughly 1,700 B. C.

Another series of Egyptian mathematical fragments were found in

(1) EISENLOHR, "Ein mathematisches Handbuch der alten Aegypter", Leipzig, 1891 (sec. ed.); KARPINSKI, "Algebraical Developments among the Egyptians and Babylonians", *American Math Monthly*, vol. XXIV, p. 257-265; CANTOR, *Vorles. ueber Gesch. d. Math.*, vol. I (3rd edition), chap. I, 1907.

papyri at Kahun and it is mentioned (1) that the fraction $2/17$ is resolved herein even in the same form as in the AHMES Papyrus.

The second extensive arithmetical papyrus from Egypt, in Greek and not in Hieratic, was found at Akhmim (2). This contains arithmetical problems and a table for conversion into unit fractions entirely similar to that of our papyrus. This document is assigned to a period between 600 A. D. and 900 A. D.

Undoubtedly our papyrus is intermediate in date between the AHMES and the Akhmim.

As late as the middle of the fourteenth century tables of this type were given by Greek mathematicians. NICOLAS ARTAVASDE RHABDA of Smyrna wrote two long arithmetical letters, which are in fact treatises on arithmetic. These have been published by PAUL TANNERY (3). Among the numerous tables is one (4) which gives the products of the integers from 1 to 10 by $3/2$, $2/3$, $1/2$, $1/3$... up to $1/10$. Of the 110 entries, 100 are found in the Akhmim papyrus and thirty are found in the Michigan papyrus. Nine variations are found from the Akhmim, and in each case this involves the use of $2/3$ by RHABDA instead of $1/2$ with other fractions; in one of these instances, $1/10$ of 8, the same variation from the Akhmim is found in the Michigan papyrus. The peculiar position of the $2/3$ is indicated by these variations. Of greatest interest is the persistence over a period of three thousand years or more of the type of fractions which appeared as desirable to the Egyptian calculators. In Europe, too, LEONARD of Pisa (5) in the early thirteenth century used such fractions

(1) CANTOR, "Die math. Papyrusfragmente von Kahun". *Orientalische Literatur Zeitung*, vol. I, 1898, p. 306-308.

(2) J. BAILLET, "Le papyrus mathématique d'Akhmim". *Mémoires publiés par les membres de la Mission archéologique française au Caire*. T. IX, p. 1-89, 8 planches. Paris, 1892. — CANTOR, *Vorlesungen*, I (3), p. 504-505, 1907. A similar Byzantine table of fifteenths and sixteenths (not dated) is in Univ. Coll., London; see Thompson, A Byzantine Table of Fractions. *Ancient Egypt*, vol. I, 1914, 52-54.

(3) Notice sur les deux lettres arithmétiques de NICHOLAS RHABDAS (texte grec et traduction), Notices et extraits des manuscrits de la Bibl. Nat., vol. XXXII. Paris, 1886, p. 121-252.

(4) TANNERY, *loc. cit.*, p. 169.

(5) LIBER ABBACI: written 1202, revised 1228, publ. in Rome, 1857, by Prince B. BONCOMPAGNI; see particularly, p. 25-83.

frequently and also among the Arabs (1) we have for many centuries the continued use of these unit fractions without, however, the extensive tables.

The table in the AHMES manual gives fractions with numerator 2 and odd denominators from 5 to 99 in terms of unit fractions. Seven of these are found in our tables, and only $2/13$ differs, being expressed in our papyrus and in the Akhmim in the form $1/7 + 1/91$ as opposed to $1/8, 1/52, 1/104$. In a series of problems, quasi-practical, the AHMES papyrus takes up the distribution of 1, 3, 6, 7, 8 and 9 loaves of bread among ten people. In these problems are given, incidentally and as results, the unit fractions for $1/10, 2/10, 3/10, 4/10, 6/10, 7/10, 8/10$ and $9/10$; in this series there is only one variation from our corresponding series, $9/10$ being given as $2/3, 1/5, 1/30$ instead of $1/2, 1/3, 1/15$.

Between the Akhmim and our papyrus there are 196 possible correspondences, with 19 variations. I have not included obvious errors in either list. Five variations involve the use of $2/3$ in our manuscript, as opposed to strictly unit fractions in the Akhmim. However the Akhmim does use $2/3$ frequently exactly as a unit fraction. Both the Greeks and the Egyptians had separate symbols for $2/3$ and $1/2$; the Greek Symbol for $1/2$, $<$, similar to the Egyptian symbol, $>$, reversed (2). The reverse order may be connected with the fact that the hieratic Egyptian writing reads from right to left. Similar reversal of symbols are found in Latin translations of Arabic mathematical manuscripts, and for the same reason.

Undoubtedly these tables were used in the offices of tax collectors where it was necessary to compute fractional parts of money. The prominence given to the fractional parts of 6,000 would indicate this; the separate construction of such a table apart from arithmetical problems is another indication. However any absolute determination of the purpose is lacking.

(1) SUTER, "Das Rechenbuch des ABU ZAKARYA (C. 1200 A. D.)", *Bibliotheca Mathematica*, vol. II, 1901, p. 12-40; series of unit fractions, with others also are used by ABU ZAKARYA, also by ABU KAMIL, c. 950 A. D. (KARPINSKI, "The Algebra of ABU KAMIL", *Bibl. Math.*, vol. XII, 1912, p. 40-55), and by numerous others Arabs.

(2) The most complete and the most recent discussion of the Greek fractions is that given by Sir T. L. HEATH, *A History of Greek Mathematics*, Oxford, 1921, p. 41-44.

The Michigan papyrus falls in time between the Egyptian manual and the Akhmim, and involves entirely similar numerical illustrations as found in the other two. The document is of real importance in considering the development of Greek arithmetical computation (logistica) of which science little has come down to us. The absolute dependence upon Egyptian arithmetic is established beyond doubt.

(*University of Michigan*
Ann Arbor, Mich.)

LOUIS-C. KARPINSKI.

P. S. — Similar tables of fractions (sevenths and elevenths) appear in Greek ostraca from Wadi Sarga, dating probably from c. 600 A. D. See CRUM and BELL, Wadi Sarga, *Coptica*, vol. 3, p. 53-57, 1922. With reference to n° 26 (p. 56) of their paper, the first entry for $1/11$ of 6.000 is correctly 545 $1/3$ 1 11 1 33 and is not approximation with another computation as stated.

L. C. K.

Al-Birūni als Quelle für das Leben und die Schriften al-Rāzī's

Was wir von dem Leben und den Werken des grössten muslimischen Arztes, des Persers ABŪBAKR MUḤAMMAD IBN ZAKARIJĀ AL-RĀZĪ wissen, beruht in erster Linie auf den Nachrichten, die IBN AL-NADĪM in seinem um 988 verfassten *Fihrist* (1) verwertet hat, also auf Mitteilungen, die beinahe noch von Zeitgenossen des um 923 (oder 932?) zu Rājj verstorbenen Gelehrten herrühren, und auf der von AL-RĀZĪ selbst gegen Ende seines Lebens zusammengestellten Liste seiner Bücher und Abhandlungen. Was IBN ĠULĠUL, der Leibarzt des 1009 verstorbenen spanischen Khalifen HISCHĀM II, in seiner Geschichte der Aerzte und Philosophen von AL-RĀZĪ zu berichten wusste, ist uns leider nur in Auszügen bei IBN ABĪ UṢAIBĪ'A erhalten. Dem Sammelfleisse dieses Mannes, des Verfassers der grossen Geschichte der Aerzte (2), verdanken wir indessen nicht nur die ausführlichsten Nachrichten über AL-RĀZĪ's Leben und Wirken, sondern auch eine beträchtlich erweiterte Bücherliste. Denn während der *Fihrist* 154 (oder bei anderer Zählung 165) Nummern hat und IBN AL-QIFTĪ in seinem um 1230 verfassten Werk (3) nur 133 Titel kennt, weiss IBN ABĪ UṢAIBĪ'A nicht weniger als 225 (236) medizinische, naturwissenschaftliche und philosophische Schriften AL-RĀZĪ's anzuführen. Wir müssen ihm besonders für die Inhaltsangaben und die kurzen Erläuterungen vieler Titel dankbar sein, da wir ohne sie über den Inhalt der grösstenteils verlorenen Werke häufig im unklaren bleiben würden. Berechtigte Zweifel an der Verfasserschaft tauchen aber neben Un-

(1) G. FLÜGEL, *Kitāb al-Fihrist*. Leipzig 1871. Bd. I, S. 299-302 und S. 358.

(2) A. MÜLLER, *Ibn Abī Uṣeibia, Kitāb 'uḥūn alanbā' fī tabaqāt al-aṭibbā'*. 2 Bde. Kairo 1882 (Königsberg 1884).

(3) J. LIPPERT, *Ibn al-Qiftī's Ta'riḥ al-ḥukamā'*. Leipzig 1903. S. 271-277.

sicherheiten der Ueberlieferung besonders bei denjenigen Titeln auf, die nur auf dem Zeugnis des IBN ABĪ UṢAIBĪ'A, also einer rund 350 Jahre jüngeren Quelle ruhen.

Ein überaus glückliches Geschick hat es nun gefügt, dass uns noch eine vierte, dem *Fihrist* an Alter und Bedeutung nahestehende Quelle für die Werke AL-RĀZĪ'S erhalten ist. Wir verdanken diese Liste keinem Geringeren als AL-BĪRŪNĪ, dem Verfasser der *Geschichte Indiens*, der *Chronologie Orientalischer Völker*, des *Mas'ūdischen Qanons* und zahlreicher anderer wertvoller Werke (973-1048). Die Handschrift, ein Unicum der Leidener Bibliothek, ist schon von R. P. A. DOZY im *Catalogus Codd. Or.* Band II (1851), S. 296, beschrieben und von ED. SACHAU, soweit sie für ihn als Nachrichtenquelle über AL-BĪRŪNĪ selbst von Bedeutung war, in seiner *Chronologie Orientalischer Völker* herausgegeben worden (1). Er hat aber gerade den Teil der Abhandlung, welcher das nach den verschiedenen Wissenszweigen geordnete Verzeichnis von AL-RĀZĪ'S Schriften enthält, ausgelassen (Einl. S. XXXIX), und es ist erst vor kurzem wieder durch E. WIEDEMANN auf diese wichtige Quelle für das Lebenswerk AL-RĀZĪ'S hingewiesen worden. Auf Grund des von E. SACHAU veröffentlichten Textes und einer im Besitze von E. WIEDEMANN befindlichen Photographie der Handschrift haben H. SUTER und E. WIEDEMANN in der Abhandlung über AL-BĪRŪNĪ und seine Schriften (*Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften LX, Sitzungsber. d. phys. mediz. Sozietät Erlangen*, Bd. 52/53, 1920-1921) die auf AL-BĪRŪNĪ bezüglichen Teile der Abhandlung übersetzt, und E. SEIDEL, dessen Verdienste um die Geschichte der arabischen Medizin bekannt sind, war im Begriff, auch das Verzeichnis der Schriften AL-RĀZĪ'S zu übersetzen. Leider war ihm nicht vergönnt, die Arbeit zu vollenden, da der Tod seinem Forschen und Wirken unerwartet ein Ziel setzte. Da ich selbst seit längerer Zeit mit einer umfassenden Arbeit über AL-RĀZĪ, insbesondere über seine chemischen Werke, beschäftigt bin und mit E. SEIDEL in Briefwechsel stand, meine eigenen Studien über Leben und Schriften AL-RĀZĪ'S auch bis zu dem Punkte gediehen waren, dass sie nur noch der Ergänzung durch die mit Ungeduld erwartete Veröffentlichung von AL-BĪRŪNĪ'S Verzeichnis bedurften, habe ich es als meine Pflicht betrachtet, die begonnene Arbeit zu Ende zu führen. Ich verdanke der nie versagenden Güte von

(1) E. SACHAU, *Chronologie orientalischer Völker*. Leipzig 1876-1878. Einleitung S. XI bis XIV und S. XXXVII bis XXXVIII.

Geheimrat E. WIEDEMANN die Erlaubnis, seine Photographie der Handschrift zu benützen, und Herrn Studienrat Prof. Dr. P. THOMSEN in Dresden, einem Freunde von E. SEIDEL, die Zusendung der im Nachlass aufgefundenen Vorarbeiten.

Die Handschrift der Leidener Bibliothek ist gut geschrieben, lässt aber nicht nur die Vokalisierung vermissen, sondern auch einen grossen Teil der diakritischen Punkte, ein Umstand, der bei der Uebersetzung zusammenhangsloser Büchertitel besonders störend ins Gewicht fällt. Eine zuverlässige Uebersetzung war daher nur durch ein vergleichendes Studium der ganzen Ueberlieferung zu gewinnen, und selbst dann war es bei stark abweichenden Formen desselben Buchtitels oft schwer, die Lesung sicherzustellen. Auch die Vergleichung der Handschrift mit den bereits von E. SACHAU veröffentlichten Teilen und deren Uebersetzung ergab noch soviel Neues, dass es mir erwünscht schien, nicht nur das Schriftenverzeichnis, sondern auch die Einleitung dazu im Zusammenhang wiederzugeben. Die Anmerkungen beschränken sich auf das zur Erläuterung der Titel und zur Rechtfertigung meiner Uebersetzung unbedingt Nötige; die Veröffentlichung des gesamten Stoffs wird einen Teil meines Buches über AL-RĀZĪ bilden, dessen Erscheinen ich im kommenden Jahre in Aussicht stellen kann, wenn ich die in diesen Zeiten leider nicht zu entbehrende Unterstützung finde.

Cod. Orient. Bibl. Lugduno Batavae DCCCLXXXIX = Cod. 113b Gol. Catalogus, R. P. A. DOZY, Vol. II, 1851, p. 296.

(Ms. p. 33. = SACHAU, a. a. O. p. XXXVIII.)

In Namen Allahs des Allbarmherzigen.

Dies ist eine Abhandlung des gelehrten, ausgezeichneten, gefeierten Altmeisters ABŪ RAIḤĀN MUḤAMMAD IBN AḤMAD AL-BĪRŪNĪ — möge Allāh seinem Staub Ruhe geben und seiner Seele Heiligkeit verleihen — über *das Verzeichnis der Bücher des MUḤAMMAD IBN ZAKARIJJA AL-RĀZĪ*.

Du hast daran erinnert — mögest du nicht aufhören zu erinnern und möge deiner gedacht werden — dass du den dringenden Wunsch hast, die Zeit des MUḤAMMAD IBN ZAKARIJĀ IBN JAḤJĀ AL-RĀZĪ umfassend zu studieren und die Zahl seiner Werke, die er verfasst hat, mit ihren Titeln kennen zu lernen, um dadurch auf den Weg gebracht zu werden, sie aufzuspüren (1). So hat deine Ueberzeugung von der

(1) Text: *ilā ṭalabihā*. Es handelt sich darum, auf Grund des AL-BĪRŪNĪ'schen Verzeichnisses nach den überall zerstreuten Schriften zu suchen. Der Name des Arztes, der AL-BĪRŪNĪ zur Abfassung veranlasst hat, ist nicht überliefert.

Schärfe seiner Begabung, der Reinheit seiner Einsicht und seiner Erreichung der äussersten Grenzen der Kunst in dir den Wunsch geweckt, den hervorragendsten unter denen kennen zu lernen, die die Medizin geschaffen und erfunden haben. Und wenn dies auch eine geschichtliche Untersuchung (1) ist, so tust du mit der Diskussion dieser Frage doch nichts Unerhörtes; denn ISHĀQ IBN ḤUNAIN, der Uebersetzer, hat schon eine Abhandlung über die Geschichte der Berühmtheiten und Grössen der griechischen Aerzte geschrieben (2), die die Grundlagen (der Medizin) schufen und die Richtlinien festlegten und sie zum Heile der Menschen sorgfältig behüteten. Es hinterblieb in der Welt von ihren Spuren, was eben blieb, bis dann Heilung durch Zaubersprüche und Einbildungen viele der Kranken dazu führte, ihren Vorteil in Ohnmachtszuständen in den auf die Namen der Aerzte gegründeten Tempeln (3) zu suchen, die Heilung von schweren Krankheiten in ihrem Besuch und der Darbringung von Opfern in denselben zu erstreben und von ihnen Erfolg zu erwarten, ohne sich um die ärztlichen Heilmethoden zu kümmern. ISHĀQ hat über dieses Thema zur Genüge Stoff beigebracht; wäre nur nicht seine Abhandlung beim Abschreiben und Uebertragen von Seiterer, die sich Wissen aneignen, ohne nach der Richtigkeit zu fragen, und aufsammeln, ohne kritisch zu prüfen, verdorben worden.

Du hast nun erwähnt, dass du mich, von dem du weisst, dass er einen derartigen Weg zu gehen nicht geschaffen ist, für deinen Zweck ausersehen hast, in der Hoffnung, von meiner Seite in deinem Anliegen eine Beruhigung des Herzens zu erfahren, so klein auch ihr Nutzen und so gering ihr Vorteil sein mag. Und so habe ich deine Meinung über mich nach besten Kräften wahr zu machen gesucht und dir von den Büchern des ABŪBAKR (AL-RĀZĪ) aufgezeichnet, was ich selbst gesehen habe, oder wobei ich auf seinen Namen kam auf Grund ihres Inhalts, der zu ihm hinführte und auf ihn wies. Aber wäre

(1) Text SACHAU: *bahtan ḥaurijjan*; SUTER-WIEDEMANN « ein edles Forschen ». Die Hs. hat *ḥabarijjan*, was allein den im Zusammenhang erforderlichen Sinn « geschichtlich » gibt.

(2) Im *Fihrist* S. 298, IBN AL-QIFTĪ S. 80 angeführt als *Ta'riḥ al-aṭibbā'*. ISHĀQ IBN ḤUNAIN ist ein Zeitgenosse AL-RĀZĪ's; er starb 910-911.

(3) Anspielung auf den ASKLEPIOS- und SERAPISdienst. Vgl. K. SUDHOFF, *Aus griech. Papyrusurkunden*, XVI, *Serapieien, Isieien, Asklepieien und Nosokomeien (Klosterspitäler)* in: *Studien z. Gesch. d. Med.*, 1909, Heft 5.6, bes. S. 222 ff.; NEUBURGER-PAGEL, *Handb. d. Gesch. d. Medizin*, 1902, S. 163-170.

meine Verehrung für dich nicht so gross, so hätte ich dies wahrlich nicht getan, da man ja doch nur den Hass seiner Gegner auf sich zieht und diese glauben werden, dass ich zu seiner Anhängerschaft und zu denen gehöre, die das Richtige, zu dem er (AL-RĀZĪ) durch Studium gelangte, dem gleichachten, wozu ihn seine (üble) Neigung verführte (1). Hat er doch seine Parteilichkeit soweit getrieben (2), bis er sich durch seinen Frevel mit Schande bedeckte und in seiner Verhärtung nicht einmal vor dem Kapitel der Religion Halt machte, indem er sich nicht um sie kümmerte, sich abwandte und sie vernachlässigte; so dass er sogar mit Hilfe böser Geister und der Werke der Satane Becherwahrnehmung (3) trieb, bis ihn dies dazu brachte, sich von den Schriften des MĀNĪ und seiner Genossen leiten zu lassen, die doch nur Fallstricke für Religion und Islam sind. Man findet die Bestätigung meiner Behauptung am Ende seines Buches *Ueber die Prophetenschaften*, wo er — seine Torheit ist wirklich beschämend — in verächtlicher Weise über die Edeln und Grossen spricht (4). Allein es gibt unter seinen Werken auch solche, in denen er seinen Geist, seine Sprache und sein Schreibrohr nicht mit dem beschmutzt, wovon ein Verständiger sich fernhält und wohin er sich nicht wendet, da sein Eifer in dieser Welt ihm (Ms. p. 34) doch nur Hass erwirbt. Wir hören immer wieder, dass Leute, die kein gutes Haar an seinen Verdiensten lassen (5), behaupten: « AL-RĀZĪ hat die Menschen um ihr Vermögen, um ihr Leben und um ihren Glauben gebracht. » Dies ist wahr hinsichtlich der ersten Bemerkung, und wohl auch für das meiste andere, darum lässt sich seine Auflehnung (gegen die göttlichen Gebote) schwer mit einem mittleren Mass entschuldigen. Ich selbst habe, obgleich ich weit davon entfernt bin, ihm darin zu folgen, dass er Vermögen (in chemischen Versuchen)

(1) Hier und im folgenden Satz ist, wie schon E. WIEDEMANN a. a. O. S. 68 Anm. 2 andeutet, die SUTTERSche Uebersetzung zu ändern.

(2) Statt *wafartu ta'aṣṣubihī* (SACHAU) wird man besser *wafaraṭa ta'aṣṣubahu* lesen.

(3) Zu dieser uralten Form von Wahrsagekunst vgl. M. JASTROW, *Die Religion Babylonien u. Assyriens*, Kap. XXI; die Geschichte Josephs I Mos. 44, 5, 15. Nach M. JASTROW heute noch bei den Italienern in Amerika üblich.

(4) Vgl. unter X, und die Bemerkungen von IBN ABĪ UṢAIB'Ā zu diesen ketzerischen Schriften.

(5) Wörtlich: *man tā jusaawī liqadamihī turāban* « wer seinem Verdienst nicht Staub gleichstellt ». Ich hoffe, den Sinn der ungewöhnlichen Wendung richtig wiedergegeben zu haben.

verschleuderte — trotz meiner Schätzung des Reichtums und anderer Dinge, die dazu führen (?) — mich von ihm nicht ganz freigehalten und gehöre zu seinen Anhängern auf anderm Gebiet. Ich habe nämlich sein Buch « *Ueber die theologische Wissenschaft* » (1) studiert, in dem er mit Beweisen gegen die Bücher des MĀNĪ ganz besonders gegen das *Sifr al-asrār* (Buch der Geheimnisse) zu Felde zieht. Aber der Titel täuschte mich, wie einen andern in der Chemie das Weissgefärbte oder Gelbgefärbte (künstlich aus wertlosem Metall hergestellte Silber und Gold) täuscht, und es reizte mich die Neuheit oder vielmehr die Unzugänglichkeit der Wahrheit, diesen « Geheimnissen » mit Hilfe meiner Kenntnisse von Ländern und Himmelsstrichen nachzuforschen. Ich quälte mich mit diesen Nachforschungen etwa vierzig Jahre lang, bis sich zu Hwarāzm ein Mann in einem Truppenteil aus Hamadan mit Büchern an mich wandte, die er bei FADL IBN SAHLĀN (2) gefunden hatte, und teilte mir mit, dass sie ihm sehr teuer seien. Es befand sich auch ein Band darunter, der Schriften der Manichäer enthielt, nämlich das Buch über *Fraqmāʾijā* (περὶ πραγμάτων) (3), das *Sifr al-ġabābira* (Buch der Riesen) (4), das *Kanz al-Ihjaʾ* (Schatz der Auferweckung) (5), das *Daḥḥ aljaqīn* (Sonnenlicht der Wahrheit) (6), das Buch *Taʾsīs* (Grundlegung) (7), das *Anḡīl* (Evangelium) (8), das Buch *Šābūrqn* (9), und eine Anzahl von Lehrschriften des MĀNĪ, unter ihnen der Gegenstand meiner Nachforschung, das *Sifr al-as-*

(1) Vgl. das Verzeichnis unter VI 117, s. 41.

(2) Ueber FADL IBN SAHLĀN ist mir weiter nichts bekannt. Er scheint ein Anhänger der damals noch in Khorasan und Transoxanien (Samarqand) fortlebenden Lehren des MĀNĪ (276 unter BAHRĀM I hingerichtet) gewesen zu sein.

(3) Zu diesem und den nachfolgenden Titeln ist neben AL-BĪRŪNĪ'S *Chronologie* (Text S. 207-208) vor allem der *Fihrist* S. 336 und das Werk von G. FLÜGEL: *Mānī, seine Lehre und seine Schriften*, Leipzig 1862, zu vergleichen.

(4) FLÜGEL, S. 362; auch den gr. Kirchenvätern als ἡ τῶν γιγάντων πραγμάτων bekannt.

(5) FLÜGEL, S. 368; bei EPIPHANIUS θεσaurus ζωῆς.

(6) und (7) werden *Chronologie* S. 208 nicht erwähnt, stehen auch nicht unter den zahlreichen vom *Fihrist* genannten Sendschreiben (*rasāʾil*) MĀNĪ'S.

(8) FLÜGEL, S. 368; bei CYRILLUS u. a. τὸ εὐαγγέλιον.

(9) FLÜGEL, S. 365; die Ableitung vom Stammvater der Assyrer ist unhaltbar. Vgl. AL-BĪRŪNĪ, *Chronologie* S. 207: « MĀN, verfasste das Buch für ŠĀPŪR, den Sohn des ARDEŠHŪR »; NÖLDEKE, *Geschichte der Perser und Araber zur Zeit der Sasaniden*, S. 437 und Anm.

rār (1). Die Freude über diesen Fund überwältigte mich, wie sie den Dürstenden überwältigt beim Anblick eines Trunks, aber ich erfuhr auch die Widerwärtigkeit am Ende davon, wenn einem das verdorbene Wasser aufstösst (2), und ich erkannte die Wahrheit des Wortes Gottes d. Erh. : *Wem Gott kein Licht verleiht, der hat kein Licht* (Kor., 24, 40). Hierauf machte ich von dem, was an reinem Irrsinn und vollkommenem Gefasel in diesem *Sifr* steht, einen Auszug, damit es jeder, der vom gleichen Vorwitz geplagt ist wie ich, studieren kann; er wird ebenso schnell davon geheilt werden, wie ich selbst.

So also steht es mit ABÜBAKR. Ich halte ihn nicht für einen Betrüger, sondern für einen Betrogenen, der sich überzeugen liess. Er gehört zu denen, die Gott von derartigem ferngehalten hat. Sein Anteil (im künftigen Leben) wird nicht geschädigt durch das, was er (in gutem Glauben) erstrebt hat, denn die Werke richten sich nach den Gesinnungen. Ihm selbst kommt es zu, einst Rechenschaft abzulegen.

AL-RĀZĪ wurde zu Rajj am ersten Scha'ban 251 geboren. Von seinen Lebensumständen habe ich nichts so sicher festgestellt, als dass er sich mit Chemie beschäftigte. Aber sein Auge veränderte sich..., es wurde von Schäden und Krankheitserscheinungen befallen (3), die Reizung durch das (grelle) Licht und die Schärfe der Dämpfe nötigte ihn, eine Heilung zu versuchen, und so führte ihn sein Zustand zur Beschäftigung mit der Medizin. Er wandte sich gegen das, was hinter ihm lag, was ihm nicht gefiel, und erlangte in der ärztlichen Kunst einen hohen Rang. Die mächtigsten Könige brauchten ihn und liessen ihn kommen... (4).

Er war immer beim Studium und hatte eine grosse Zahl von Anhängern (Studenten). Er pflegte seine Lampe in eine Nische der Mauer zu stellen und stand ihr gegenüber, indem er das Buch gegen die Mauer stützte, damit es ihm aus der Hand falle und ihn aufwecke, wenn ihn der Schlaf überwältigte, so dass er zu dem, was ihm oblag, wieder zurückkehre. Auch dies gehörte (Ms, p. 35) zu dem, was ihm

(1) FLÜGEL, S. 355; dazu die ausführl. Inhaltsangaben im *Fihrist*.

(2) Die Uebersetzung folgt SUTER-WIEDEMANN nach einem Vorschlag von C. F. SEYBOLD.

(3) Der Text ist hier nicht ganz in Ordnung.

(4) Es folgt noch ein unverständliches Wort.

den Star zuzog (1); dazu kam noch sein gieriges Bohnenessen und die daraus entstehende Schädigung (2). So besiegelte sich sein Geschick mit Blindheit; er war zuletzt ganz blind und der Star befiel am Ende seines Lebens beide Augen (3). Es besuchte ihn aus Ṭabaristān einer, der sich zu seinen Schülern zählte, um ihn ärztlich zu behandeln. Er fragte ihn nach der Beschaffenheit der Kur, durch die er ihn behandeln wolle, und jener gab die gewünschte Auskunft. Darauf erwiderte ABŪBAKR: « Ich bezeuge, dass du der erste der Starstecher (4) und der gelehrteste der Augenärzte bist; doch wisse, dass diese Sache nicht frei von Schmerzen ist, die die Seele zu versmeiden sucht, und von langdauernden Beschwerden, deren Gesellschaft einem überdrüssig wird. Vielleicht ist mein Leben nur noch kurz und das Ende nahe, dann wäre es für meinesgleichen hässlich, wenn die Schmerzen und Plagen an seinem Lebensende über die Ruhe des Gemüts Herr würden. Also geh mit Dank für das, was du vorgehabt hast und um dessen willen du dich zu mir bemüht hast, und für die Mitteilungen über meinen Zustand. » (5)

Nach diesem Zwischenfall waren seine Tage nicht mehr viele, und er starb zu Rajj am 3. Scha'bān 313. Er hatte 62 Mondjahre und 3 Tage gelebt, das sind 60 Sonnenjahre, 2 Monate und ein Tag.

(1) Text: *minnā juqaddihū fī baṣrihi*, wörtl.: « was in seinem Auge eine Einsenkung veranlasste »; vgl. LANE VII 2494: *'aimin muqaddaḥatun*. Hier aber in technischem Sinne als Bezeichnung des Stars.

(2) Dass AL-RĀZĪ infolge seiner Leidenschaft für Bohnen *bāqila* (*Vicia Faba* L.) am Star erkrankt sei, meldet schon der *Fihrist*; AL-RĀZĪ selbst scheint nichts von dieser Wirkung der Bohnen gewusst zu haben, falls die Zitate aus seinen Schriften bei IBN AL-BATṬĀR II 187 vollständig sind.

(3) Es ist bemerkenswert, dass weder der *Fihrist* noch AL-BĪRŪNĪ von der späteren Ueberlieferung etwas zu wissen scheinen, wonach AL-RAZĪ infolge eines Peitschenhiebs erblindete, den er von seinem fürstlichen Auftraggeber erhalten hatte, weil seine chemischen Versuche missglückten.

(4) Zu *qaddāḥ* vgl. die Grundbedeutung « auslöfen ».

(5) Die Uebersetzung dieser Schlussätze verdanke ich der grossen Güte von Prof. TH. NÖLDEKE, der die Mühe nicht scheute, meine Uebersetzung durchzusehen und die zweifelhaften Stellen mit mir durchzusprechen. Das letzte Wort *ḥārth* ist als *ḥābartahā* gefasst.

Dies sind die Titel seiner mir bekannten Schriften (1).

I. — Seine Bücher über die Medizin.

1. Das grosse Sammelwerk (*al-Ġāmi' al-kabīr*). Es ist auch unter dem Namen *al-Ḥawī*, das Umfassende, bekannt. Es besteht aus zahlreichen Randbemerkungen (zu älteren Autoren); er kam damit nicht mehr zu stand und vollendete es nicht (2) [1] [92].
- *2. Die Grundlegung der Medizin (3) [196?].
3. Die Einleitung in die Medizin [202].
4. Die Zurückweisung des Ġāhiz (4) hinsichtlich seiner Widerlegung der Medizin (seines Versuchs, die M. zu vernichten) [40].
5. Die Zurückweisung des Nāṣi (5) in seiner Widerlegung der Medizin [19].
6. Ueber die Erprobung des Arztes und wie er sein muss [126].
7. Der Führer (*al-Muršid*) (6) [198].
8. Der Manšūrische Kunnāš (7). Er verfasste ihn für MANŠŪR IBN ASAD, einen Verwandten des Wālī von Ḥorāsān [90].
9. Die Einteilungen der Krankheiten; auch bekannt unter dem Titel : « Die Einteilung und die Verzweigung » [42].

1. — (1) Die nur von AL-BĪRŪNĪ erwähnten Schriften sind mit einem Sternchen* versehen. Die in Klammern[]gesetzten Ziffern sind die Nummern der entsprechenden Titel bei IBN ABĪ UṢAIBI'A (die « 12 Bücher über die chemische Kunst » sind unter einer Nummer zusammengefasst).

(2) Während AL-BĪRŪNĪ und der *Fihrist* diese beiden Titel für dasselbe Werk in Anspruch nehmen, werden sie von IBN ABĪ UṢAIBI'A für zwei verschiedene Sammelwerke gebraucht. Auch IBN AL-BAIṬAR zitiert neben dem *Ḥawī* (*Continens*) öfters ein Werk *al Ġāmi' al-kabīr*. Die Frage bedarf noch der Klärung. Vgl. auch BROCKELMANN, *Gesch. d. arab. Lit.* I, 234.

(3) Sonst nirgends nachweisbar.

(4) Zu AL ĠĀHIZ vgl. BROCKELMANN I, 152. Starb 869.

(5) Zu AL NĀṢĪ vgl. BR. I, 123. Starb 906.

(6) Auch als *kitāb al-fuṣūl* « Buch der Aphorismen » zitiert.

(7) Vgl. BR. I, 234. Gewöhnlich *al-Kitāb al-Manšūrī fī'l-ṭibb*. Die Bezeichnung *al-Kunnāš* findet sich für ein nicht sichergestelltes Werk AL-RĀZĪ's bei BR. I, 235, Nr. 41; ein anderes '*alā sabīl 'l-kunnāš*', IBN ABĪ UṢAIBI'A 119 könnte mit dem viertletzten im *Fihrist* angeführten '*alā tarīq 'l-kunnāš*' identisch sein, wenn im Haupttitel Uebereinstimmung herzustellen ist. *Kunnāš* ist ein syrisches Wort und bedeutet « Sammlung ». Zu MANŠŪR B. AḤMAD (nicht ASAD), vgl. BR. I, 234.

10. Die Königliche Medizin (1) [43].
11. Bei dem kein Arzt zugegen ist (2) [38].
12. Die (abführenden) (3) Arzneimittel, die an jedem Ort zu haben sind [39].
13. Die grosse Arzneimittellehre (*al-Qarābūdīn al-kabīr*) (4) [52].
14. Die kleine Arzneimittellehre [189?] (5).
- *15. Die Krone (*al-Iklīl*) (6); ihm zugeschrieben.
- *16. Das Treffliche (*al-Fā'ir*) (7); ihm zugeschrieben [93].
17. Die Abwehr der schädlichen Wirkungen der Nahrungsmittel (8) [153].
18. Das Buch der Pocken und Masern (9) [36].
19. Sein Buch über die Entstehung der Steine (10) [37].
20. Sein Buch über die Kolik [161].
21. Sein Buch über die Gicht und die Gelenkschmerzen (11) [20].
22. Sein Buch über die halbseitige Lähmung [44].
23. Sein Buch über die Gesichtsverzerrung [45].
24. Ueber die Form (Anatomie) der Leber [47].
25. Ueber die Form des Herzens [49].
26. Ueber die Form der Hoden [48].
27. Ueber die Form des (inneren) Ohrs [50].

(1) Dem 'Alī, Sohn des Fürsten von Tabaristan gewidmet, wie im Leben AL-RĀZĪ'S VON IBN ABĪ UṢĀIBĪ'Ā berichtet wird.

(2) Gekürzter Titel; andere Kürzung *ṭibb al-fuqarā'* « Medizin der Armen ». Nach BR. I, 233 Nr. 36 zu Lucknow 1886 gedruckt.

(3) Ist zu tilgen. Ergänzung zum vorhergehenden Werk.

(4) Zu *Qarābūdīn* oder *Aqrabādīn* vgl. *Ens. d. Islam* I, 256. Vom gr. γραφίδιον durch Vermittelung der Syrer.

(5) Vermutlich die als Auszug (*muḥtasar*) bezeichnete, sonst nur noch bei IBN ABĪ UṢĀIBĪ'Ā verzeichnete Ausgabe.

(6) Ein Werk gleichen Titels wird auch ĠĀBIR IBN ḤAJJĀN, dem bekannten Alchemisten, zugeschrieben.

(7) Die Autorschaft wird auch von IBN ABĪ UṢĀIBĪ'Ā angezweifelt.

(8) Gekürzter Titel. Das Werk ist handschriftlich in München und Paris (BR. I, 235, Nr. 38) vorhanden und entspricht mit Hinzunahme von BR. Nr. 37 dem Titel 153 bei IBN ABĪ UṢĀIBĪ'Ā. Vermutlich auch BR. Nr. 18. Escorial.

(9) Mehrfach gedruckt, zuletzt von GREENHILL, London 1848.

(10) Blasen- und Nierensteine. Von P. DE KONING Leiden 1896 herausgegeben (*Traité sur le calcul dans les reins et dans la vessie*).

(11) Vgl. auch Nr. 43.

28. Ueber den Aderlass (1) [197].
29. Die Drogenkunde (Arzneikunde) (2) [213].
30. Das Buch der Ersatzmittel (3) [217].
31. Die Krankenkost [141].
32. Die nützlichen Eigenschaften des Sakanġubin (Sauerhonigs) (4) [160].
33. Behandlung der Impotenz (5) [164].
34. Das Buch, in welchem er die Operationen zusammenstellte (6) [182].
- *35. Sein grosses Buch über die Gewürze und die Riechstoffe und die Oele (7).
36. Das Voranstellen der Früchte vor die Mahlzeit und ihr Nachfolgenlassen (8) [SEIDEL : Der Genuss des Obstes vor oder nach dem Essen] [71].
37. Ueber das, was sich zwischen ihm und dem Arzt ĠARĪR zutrug betreffs der Maulbeeren nach Melonen. (9) [75].

(1) Hebr. BR. I, 235, Nr. 50; wahrscheinlich IBN ABĪ UṢAIBI'Ā [197], das *Kitāb fi šaraf alfaṣd*.

(2) Nur noch von IBN ABĪ UṢAIBI'Ā erwähnt.

(3) Desgl. Es kann sich hier und vorher um die Kapitel 6 bzw. 5 des *Ġāmī'* handeln, die diese Bezeichnung tragen. Vgl. BR. Nr. 12.

(4) Ein aus Essig und Honig bereitetes Getränk (pers. *sak* Essig, *angabin* Honig).

(5) Text *'itāġāt al'bnati*; liest man *ibna*, so heisst es Tochter; *ubna* kann einen Knoten an einem Stock oder Seil, die Epiglottis beim Kamel, und Sodomie u. dgl. bedeuten. Da keine dieser Bedeutungen passt, *ma'bun* nach LANE II, 815 = *muḥannat* ist und dies *incapable of venery* bedeuten kann, habe ich die obige Uebersetzung für die richtige gehalten. Sie stimmt überein mit BR. I, 235 Nr. 23 *De viris frigidis et ad venerem ineptis eorumque curatione*.

(6) Vermutlich identisch mit dem Titel bei IBN ABĪ UṢAIBI'Ā [182] *fi'l'amali bi'lḥadādi wa'lġabri*.

(7) Text *fi'l'atři wa'l'...ḥāti wa'l'adhāni*. SEIDEL liest das zweite Wort *wa'l'anbiġāti* und übersetzt „Konfekte“, wofür wohl besser „Eingemachtes“, d. h. mit Honig hergestellte Fruchtsäfte u. dgl. zu setzen wäre. Unter *'atr*, plur. *'utūr*, sind Parfümerien, Gewürze und andere Drogen zu verstehen. Ich glaube daher, dass für *anbiġāt* besser *anbūġāt* als Plural von *anbūġ* „Geruch verbreitend“ (v. pers. *anbū'idan*) zu lesen ist: also „Riechstoffe“.

(8) Vermutlich mit den beiden nach CASIRI von BR. I, 235 unter Nr. 25 und 27 angeführten Abhandlungen identisch.

(9) Titel ausführlicher bei IBN ABĪ UṢAIBI'Ā. Es handelt sich um einen Arzt des Emirs AḤMAD IBN ISMĀ'ĪL, von dem die Quellen nichts weiter berichten.

38. Ueber die Atemnot, die den ABŪ QAID (zur Zeit der Rosen) zu befallen pflegte (1) [125].
39. Ueber den Grund, warum in den Köpfen der Menschen [zur Zeit der Rosen] Anschwellung (Geschwulst) und Schnupfen entsteht (2) [128].
40. Ueber die Notwendigkeit des Erbrechens in den Anfangszuständen der Fieber (3) [168].
41. Ueber das durch Schnee und über Schnee gekühlte Wasser [95].
42. Ueber den Grund, weshalb (Ms., p. 36) unwissende Aerzte glauben, dass der Schnee durstig mache [109].
43. Ueber die Gicht [21?].
44. Ueber die Krankheit(en), die wegen ihrer Schwere tödlich sind, und die tödlich sind wegen der Plötzlichkeit ihres Auftretens [116].
45. Ueber den Grund des schnellen Tods durch die Gifte (4) [12?].
46. Darüber, dass übertriebene Enthaltbarkeit (Fasten) den Gesunden schade (5) [32].
47. Darüber, dass in dem von ihm (sc. GALEN) eingeführten Ton nützliche Eigenschaften enthalten sind (6) [35].
48. Ueber den Grund, warum der Fisch Durst hervorruft [96].
- *49. Ueber den Grund, warum der Schlafende mehr schwitzt als der Wache.
50. Ueber den Grund, warum der Herbst krank macht (7) [15].

(1) IBN ABĪ UṢAIBI'Ā hat ABŪ ZAID AL-BALĪ ̄ Über den Patienten ist mir weiter nichts bekannt. Die Worte „zur Zeit der Rosen“, die in der Hs. beim folgenden Titel stehen, sind hierher zu setzen.

(2) IBN ABĪ UṢAIBI'Ā liest hier *alnaum* statt *alwaram*, also „Schlaf“ statt „Geschwulst“, gegen *Fihrist* und AL-BĪRŪNĪ.

(3) Der Titel stimmt nicht genau mit [168].

(4) Text: *min alsmūm*; also Gifte, wenn man *sumūm* liest. Aber die übrigen Texte haben *riḥ alsamūm*; der Titel bezöge sich danach auf das plötzliche Sterben der Menschen und Tiere beim Auftreten des Samumwinds — wenn nicht umgekehrt *riḥ* eine Interpolation ist.

(5) Titel hier stark gekürzt (oder bei IBN ABĪ UṢAIBI'Ā erweitert).

(6) Es handelt sich um die Lemnische Erde. Vgl. hierzu die interessante Abb. von C. J. S. THOMPSON, *Terra Sigillata, a famous medicament of ancient times* (XVII. Internat. Congress of Medicine, London 1914, Sect. 23).

(7) Gewöhnlich *kitāb fi'lḥārīf wa'l'rabi'i*; ausführlicher bei IBN ABĪ UṢAIBI'Ā.

51. Ueber den Grund, warum die Hitze bald durch Aufdecken, bald durch Einwickeln (des Kranken) bekämpft (abgewehrt) wird (1).
52. Darüber, dass auch der geschickte Arzt nicht alle Krankheiten heilen kann, und dass dies nicht im Bereich des Menschen liegt [117].
53. Darüber, dass es dem Arzt zieme, dem Drang der Kranken nachzugeben, ihre Gelüste zu befriedigen (2) [33].
54. Ueber die Umstände, die viele Leute geneigt machen, sich von den tüchtigen Aerzten (3) den Pfüschern zuzuwenden [70].
55. Ueber den Grund, warum die Leute (besonders) die ängstlichen den Arzt (leicht) aufgeben, auch wenn er geschickt ist (4) [55?].
56. Ueber den Grund, warum die unwissenden Aerzte und die Laien und Weiber mehr Erfolg (Zulauf, Vertrauen) haben als die gelehrten (5) [118b].

(1) Diese von AL-BIRŪNĪ gegebene Form des Titels ermöglicht, zwei anscheinend ganz auseinandergehende Titel im *Fihrist* und bei IBN ABĪ ŪSAIBĪ'Ā zu identifizieren. Da der Fall ein Schulbeispiel für die Schicksale von bibliographischen Angaben ist, mag er etwas ausführlicher behandelt werden. Der *Fihrist* kennt eine Abhandlung *fi'tta'arri wa'tladatturi*, „über das Entblößen und das Einwickeln“. HAMMER-PURGSTALL übersetzt „des Trostes“, hat also *fi'tta'ziyati* gelesen. Durch AL-BIRŪNĪ erfahren wir erst, um was es sich handelt: das Wort *ta'arri* ist durch *takaššuf* ersetzt und sichert die Lesung. Bei IBN AL-QIFTĪ fehlt der Titel. IBN ABĪ ŪSAIBĪ'Ā kennt eine Schrift *fi' idāhi 'l'illati 'llati bihā tudfa'u 'lhawāmmu (marratan) bi'tlagaddi vamaratan bi'tlabbiri* „Auseinandersetzung des Grundes, warum das giftige Gewürm bald durch die Ernährung, bald durch die Behandlung beseitigt wird“. HAMMER-PURGSTALL übersetzt: „Warum die Insekten bald mit Nahrung, bald mit Pflege abgetrieben werden“. SALOMON NEGRI hat: „De declaratione morbi in quo pellitur sitis victu et nonnumquam medicatione“, indem er '*illah* als „Krankheit“ auffasst. Es unterliegt keinem Zweifel, dass *altagaddi* aus *alta'arri* und *altadbir* aus *altadattur* verdorben sind; NEGRI hat das Wort *hawāmm* als *huwām* verstanden und mit *sitis* übersetzt. Nur ein Punkt bleibt unklar, wie *alharr* „die Hitze“ in dem Titel von AL-BIRŪNĪ durch *alhawāmm* ersetzt werden konnte; vielleicht hat *alhawā'* „die Luft“ als Bindeglied gedient, wenn der Titel in einer Hs. *harr alhawā'* lautete.

(2) Die Fassung des Titels weicht in den Quellen stark ab.

(3) Text: '*afā'il*'; es ist '*afādīl*' zu lesen.

(4) Das *waru'ā'uhum* „und (besonders) die Ängstlichen von ihnen“ scheint eine Glosse zu sein.

(5) Starke Varianten in den übrigen Quellen.

II. — *Die naturwissenschaftlichen Schriften.*

57. Die Vorlesung über das Wissen von der Natur (d. i. φυσικὴ ἀκρόασις) (1) [5].
58. Die Zurückweisung des MISMA'Ī (2) in seiner Zurückweisung derer, die behaupten, dass der Stoff ewig sei [73].
59. Das kleine (Buch) über den Stoff (3) [78?].
60. Das grosse (Buch) über den Stoff [58].
61. Ueber die Zeit und den Raum (4) [74].
- *62. Was sich zwischen ihm und ABULQĀSIM AL-KĀ'BĪ (5) betreffs der Zeit zutrug.
- *63. Ueber den Unterschied zwischen dem Anfang der Zeit und dem Anfang der Bewegung.
64. Ueber das Vergnügen (6) [14].
65. Ueber das, was sich zwischen ihm und ŠĀHĪD AL-BALĪHĪ (7) in Betreff des « Vergnügens » ereignete [134].
66. Ueber die Begründung der Veränderlichkeit und Widerlegung dessen, der behauptet, dass die Veränderung nur ein Verschwinden und Wiedererscheinen sei (8).
67. Ueber die Art und Weise der Ernährung [219]?
- *68. Ueber die Art und Weise des Wachstums.
69. Ueber die Zusammensetzung, und dass sie zwei Arten umfasst [177].
- *70. Ueber die Zusammensetzungen.
71. Darüber, dass die Körper eine eigene natürliche Bewegung besitzen [63].

II.—(1) Bearbeitung oder Auszug aus einer der damals vorhandenen arabischen Übersetzungen der Schriften des ARISTOTELIS; vgl. *Fihrist* I, 250, IBN AL-QIFṬĪ S. 38; dazu A. MÜLLER, *Des arabische Verzeichnis der aristotelischen Schriften*, Morgenländ. Forsch. (Festschrift für H. L. FLEISCHER) S. 10; A. BAUMSTARK, *Aristoteles bei den Syrern*.

(2) Nach FLÜGEL *Fihrist* II, 145 vielleicht MISMA'Ī IBN 'ABDĀLMALIK IBN MISMA'; nach MARGOLIOUTH bei RANKING, *The life and works of Rhazes*, (XVII. Intern. Congr. Med. p. 253) ABŪ YA'Ī LĀ MUḤAMMAD B. ŠHADDĀD AL-MISMA'Ī, gest 910/11.

(3) Fehlt im *Fihrist* und bei IBN ABĪ U. AIBI'Ā, falls nicht (78) darunter zu verstehen ist.

(4) Gekürzter Titel.

(5) Sonst nicht genannt; ob ABULQĀSIM AL-BALĪHĪ?

(6) Entspricht wohl dem Aristotelischen περὶ ἡδονῆς; vgl. IBN AL-QIFṬĪ.

(7) Nach dem *Fihrist* SUHAIL AL-BALĪHĪ.

(8) Im *Fihrist* mit den Anfangsworten *fī taṭbī' alistiḥāla* zitiert.

72. Darüber, dass zwar unaufhörliche Ruhe und Trennung möglich ist, aber nicht unaufhörliche Bewegung und Vereinigung (1) [137].
73. Ueber die Gewohnheit, und dass sie zur Natur wird (2) [106].
74. Ueber die Untersuchung betreffs der Erde, ob sie ursprünglich stein- oder tonartig sei [104].
75. Ueber den Grund, warum der Magnet das Eisen anzieht [155].
76. Ueber die Fäulnis und den Grund (ihrer Zunahme bei) der Zunahme der Wärme (3) [175]?
- *77. Darüber, dass der Mittelpunkt der Erde der Ursprung der Kälte ist (4).
- *78. Ueber die Luft der (unterirdischen Kanäle oder) Keller (5).
- *79. Ueber die Zurückweisung des ḤASAN AL-TAMMĀR betreffs der Kellerluft (6).
- *80. Ueber die Ansteckung (Besessenheit?) (7).

(1) Titel bei IBN ABĪ UṢĀIBI'A verstümmelt.

(2) Text bei AL-BĪRŪNĪ *ṭiḥawwila ṭab7'atan*, in Uebereinstimmung mit dem *Fihrist* besser als IBN ABĪ UṢĀIBI'AS *tak'nu ṭabī-njan*.

(3) Text *ḥ' l' ufnī* « über das Faulen »; IBN ABĪ UṢĀIBI'A mit dem *Fihrist* *ḥ' l' uṣū* « über den Durst ». Die innere Wahrscheinlichkeit spricht für diese Lesart.

(4) Die Kontroverse zwischen AL RĀZĪ und ABŪBAKR HUSAIN AL-TAMMĀR über diesen Gegenstand erwähnt AL-BĪRŪNĪ *Chronologie*, Text S. 253, 18.

(5) Danach ist das Wort *ḡarr* (*alasab*) bei AL-BĪRŪNĪ a. a. O. in *ḡaww* zu verbessern; offenbar eine zweite Streitschrift über den Gegenstand.

(6) Text: *ḥ'iraddi 'atū ḥ.q* (?) *altimārī 'atā ḡawwī 'lasrābī*, von SEIDEL unter Deutung von *ḥ.q* = *ḥanq* mit « Ueber Verdampfen von Obst in Kellerluft » wiedergegeben. Der Punkt zwischen *ḥ* und *q* bedeutet einen Konsonanten, der je nach der Setzung diakritischer Punkte *b*, *j*, *t*, *n* gelesen werden kann. Man könnte wohl an das Vermodern und Faulen der Früchte i. Keller denken, aber *ḥanqa* heisst « ersticken erdrosseln », und wird nie in dem von SEIDEL vermuteten Sinn gebraucht. Die Lösung gibt der von AL-BĪRŪNĪ erwähnte Name von AL-RĀZĪ's Gegner: wir müssen ḤASAN oder HUSAIN AL-TAMMĀR lesen.

(7) Dieser nur bei AL-BĪRŪNĪ erwähnte Titel lässt keine sichere Übersetzung zu. Die Konsonanten *s-r-r* können *surran* Besessenheit, Verrücktheit oder Fraulichkeit, auch Ansteckung durch eine Krankheit bedeuten; vielleicht ist aber *ṣ'* zu setzen, was wieder andere Möglichkeiten eröffnet. Liest man *su'd*, was ebenfalls nahe liegt, so würde es sich um eine Droge, den wohlriechenden Wurzelstock von *Cyperus rotundus* handeln, dessen AL-RĀZĪ im *Ḥawā* und in *Maṣū'at* gedenkt (IBN AL-BAITAR 11, 253). Dieser Pflanzennamen würde am besten zu den folgenden Titeln stimmen.

81. Ueber die bittere Gurke (1) [54].
82. Ueber die Zurückweisung des SARAKHSĪ (2) in der Angelegenheit der bittern Speisen [72].
83. Ueber den Grund, warum ein vom (menschlichen) Körper losgetrenntes Stück nicht mehr an ihm haftet (3) [94].
84. Ueber die Kenntnis der Blinzeln der Augenlider (4) [107].
- *85. Ueber die (Jahres) Zeiten und Luftverhältnisse (5).
- *86. Ueber die Prüfung dessen, was im « Buch der Elemente » von der Natur des Menschen gesagt wird (6).
- *87. Was die Alten über die Prinzipien und Qualitäten sagen (7) [222].
88. Die Zweifel gegen GALENOS.
- *89. Ueber das, was dem ĠĀHIZ in Betreff der beiden Bewegungen begegnete (8).

III. — Die logischen Schriften.

90. Ueber die Trefflichkeit der Kunst des Kalām (Logik) (1) [41].
91. Die Einführung in die Logik [6].

(1) Bei BROCKELMANN ist ein Titel *De Hieris* angeführt, der eine Abhandlung über die ἱερά μικά anzudeuten scheint, die arabisch *Ijjāraḡāt* heißen (vgl. *Enx. d. Islam* 1,257). Vielleicht ist der hier vorliegende Titel *ʾl-hijar almarr* der Schlüssel zu der Übersetzung.

(2) AḤMAD IBN AL-ṬAJJIB AL-SARAKHSĪ starb 899. Vgl. FLÜGEL, *Fihrist* II, 145, 119; JĀQŪṬ, *Dict. of learned men* 1,158; DE BOER, *Gesch. der Philos. im Islām* S. 97.

(3) Der Titel ist verstümmelt und darum frei übersetzt.

(4) Text *bītarif*, besser *bītarf*.

(5) Über den Einfluss des Wetters auf die Gesundheit? Vgl. Nr 50.

(6) Welches griechische oder arabische « Buch der *Ustugisūt* » στοιχία gemeint ist, kann ich nicht feststellen. Man kennt ein solches Buch von einem Zeitgenossen AL-RĀZĪ'S, dem Arzt IŠHĀQ IBN SULAIMĀN AL-ISRĀʿĪLĪ (BR. 1,236).

(7) Vermutlich die *maqūla ʾl-kaiḡjjūt* bei IBN ABĪ UṢAIBʿA [222].

(8) Hier scheint bei AL-BĪRŪNĪ eine Störung vorzuliegen. Der erste Titel der logischen Schriften steht in der Handschrift noch bei den physikalischen Abhandlungen. In allen andern Quellen lautet der entsprechende Titel: « Ueber die Widerlegung des Ausspruchs des AL-ĠĀHIZ in seinem Buche von der Trefflichkeit des Kalām ». Entweder sind beim zweiten Titel die Eingangsworte weggefallen, oder *ʾl-harakataini* ist aus *fi raddi kutubihī* oder einer ähnlichen Wendung verdorben.

III. — (1) Siehe die vorhergehende Anm. Das Wort *kalām* lässt noch andere Uebersetzungen zu, bedeutet aber an dieser Stelle Logik und Dialektik.

92. Zusammenfassungen (Hauptsätze) der κατηγορίαι und der ἀναλυτικά und περὶ ἑρμηνείας (1) [7. 8. 9].
93. Ueber die Logik auf Grund der Fachausdrücke der islamischen (Ms. p. 37) Philosophen (Scholastiker) (2) [101].
94. Buch des Beweises (3) [1].
95. Art und Weise der Beweisführung (4).
96. Seine Qaṣīde über die Logik [64].
- (97. Ueber die Algebra usw. siehe IV.)

IV. — *Die mathematischen und astronomischen Schriften.*

- (97. Ueber die Algebra, wie man sich zu ihr hin beruhigt, und was das Anzeichen des Gesicherten davon ist (1) [69].)
98. Ueber das Ausmass dessen, was begriffen werden kann von den Sternen bei denen, die sagen, dass sie lebend und vernünftig seien, und bei denen, die das nicht sagen (2) [127].
99. Ueber die Gestalt (sc. der Welt) (3) [10].
100. Ueber den Grund, warum die Erde in der Mitte der Himmelskugel steht [59].
101. Darüber, dass einer, der nicht im (mathematischen) Beweis geschult ist, sich nicht vorstellen kann, dass die Erde eine Kugel ist und dass die Leute rings um sie (wohnen) [103].

(1) Vgl. die Tafel der Aristotelischen Schriften im *Fihrist* 1,248 ff; IBN AL-QIFTĪ S. 34 ff; A. MÜLLER a. a. O. S. 9.; F. POLLAK, *Die Hermeneutik des Aristoteles*.

(2) Der *mutakallimūn*, hier im Gegensatz zu den alten „*falāsifa*“.

(3) Entspricht dem Aristotelischen ἀποδεικτικά, wie *Fihrist* 1,248 ausdrücklich angegeben ist.

(4) Vermutlich den Aristotelischen σοφιστικοὶ ἔλεγχοι (*Fihrist*: *alḡadl*) gleichzusetzen.

IV. — (1) Steht in der Hs. noch unter den logischen Schriften, gehört aber auch nicht hierher. Es handelt sich nicht um Algebra, sondern um *Knochenbruch*. Das Richtige hat hier IBN ABĪ UṢAIBĪ'A mit *kaifa jusakkanu 'alamuhu*: wie sein Schmerz beruhigt wird; aus der offenbar alten Corruptel *ilāhi* für *alamuhu* ergeben sich die Versuche, einen algebraischen Sinn in den Satz hinein zu deuten, und die noch stärkeren Abweichungen bei IBN AL-QIFTĪ, dessen Handschriften *fī 'lhairi* oder *fī 'lhabari* lesen.

2) Die Lehre von den Gestirnseelen zieht sich durch die ganze Geschichte der Astrologie. Vgl. F. BOLL, *Sphaera*.

(3) Entspricht dem Aristotelischen περὶ οὐρανοῦ (καὶ κόσμου): Titel hier verstümmelt.

102. Darüber, dass der Aufgang und Untergang der Gestirne von der Bewegung des Himmels herrührt ohne die Bewegung der Erde [100].
103. Darüber, dass die Gestirne die vollkommenste Kreisbewegung besitzen, ohne (Aus- und) Einbuchtungen (1) [102].
104. Ueber den Grund der Kreisbewegung des Himmels (2) [59?].
105. Darüber, dass die Seite (des Quadrats) nicht vergleichbar der Diagonale (3) [147]?
106. Die Art und Weise des Sehens (4) [18].
107. Ueber den Grund, warum das Auge (die Pupille) sich im Licht verengert und im Finstern sich erweitert [108].

V. — *Die Erläuterungen, Auszüge und Kompendien.*

108. Erläuterung des (platonischen) Buchs *Timaios* (1) [130].
109. Kompendium des grossen Buchs (von GALENOS) über den Puls (2) [141].
110. Sein Auszug über die Kunst des Heilens (3) [140].
111. Sein Auszug über die Ursachen und Symptome (4) [142].
112. Sein Auszug über die schmerzenden Stellen (5) [143].
113. Sein Auszug über die Aphorismen des HIPPOKRATES (6) [163].
114. Sein Auszug über das Buch des PLUTARCHOS (7).

(1) Müssiger Zusatz oder Hinweis auf die Epizyklen? Text *laisa laha tanoun*? (*našwun*?) *wa'agwārūn*.

(2) Der überschüssende Zusatz *'alā'listidāra* in [59] scheint ein Rest dieses von AL-BIRŪNĪ erwähnten Titels zu sein. Vergl. S. 39 N° 100.

(3) Modern gesagt: über die Irrationalität der Diagonale des Quadrats.

(4) Bezieht sich nach IBN ABĪ UṢAIBĪ'Ā auf die Optik des EUKLID.

V. — (1) Bei IBN ABĪ UṢAIBĪ'Ā und im *Fihrist* lautet der Titel genauer: Erl. des Buchs des PLUTARCH betreffend die Erl. des *Timaios*. Vgl. dazu auch *Fihrist* I, 246. 18.

(2) GALENOS περί τῶν σφυγμῶν πραγματείας.

(3) GALENOS τέχνη ἰατρική.

(4) GALENOS περί αἰτίων καὶ συμπτωμάτων.

(5) GALENOS περί τῶν πεπονηθῶτων τόπων.

(6) Nach IBN ABĪ UṢAIBĪ'Ā eine Schrift GALENOS über die Aphorismen des HIPPOKRATES.

(7) Vielleicht das bei IBN ABĪ UṢAIBĪ'Ā unter [138] genannte *Kitāb fītmāmi kitāb Iṣṭarḥos*?

VI. — *Philosophische und vermutlich (1) theologische Schriften.*

- *115. Die Formen (*alṣuwar*) nach der Ansicht des SOKRATES (2).
- 116. Seine Antwort auf die Kritik des ABULQĀSIM an ihm (3) [79].
- 117. Die grosse Theologie (4) [77].
- 118. Ueber die Darlegung des Irrtums desjenigen, der ihn in der Theologie kritisierte (5).
- *119. Ueber die alte Philosophie (6).
- 120. Ueber die Kritik der Leute des I'tizal (7) [53].
- 121. Das Mitleid mit den Theologen (Scholastikern) (8) [148].
- 122. Die Wage des Verstandes (9) [158].
- 123. Das Endergebnis (10) [151].
- *124. Die Abhandlung, die zum Verzeichnis führt (11).
- 125. Seine theologische Qaṣīde [65].
- 126. Ueber den Grund der Erschaffung der reissenden Tiere [131].
- 127. Die Zweifel gegen PROKLOS (12) [129].
- *128. Widerlegung des Buchs der Totenklage (13) (?)

VI. — (1) Text *altahmīnija*, vom pers. *gumāne* Meinung, Verdacht, *gumānīden* für etwas halten; VULLERS *Lex. Persico-Lat.* II, 1030, LANE II, 813.

(2) Vgl. das Aristotelische Werk bei IBN AL-QIFTĪ S. 43. A. MÜLLER *Arab. Verzeichn.*, Morgenl. Forsch. S. 7, 15.

(3) Gleichsetzung mit IBN ABĪ UṢAIBI'A unsicher.

(4) Gleichsetzung unsicher.

(5) Vielleicht [81] ?

(6) Unsicher, ob in andern Quellen erwähnt.

(7) Text: *min aṣli*, lies *min ahli*. Die Leute des I'tizāl sind die *Mu'taziliten*; vgl. I. GOLDZIEHER, *Der Islam*, S. 100 ff., T. J. DE BOER, *Gesch. d. Philosophie im Islam*, S. 44 ff. C. A. NALLINO, *Sull' origine del nome dei Mu'taziliti*, *Riv. Stud. Or.* vol. VII, 1916, S. 429.

(8) Titel stark gekürzt; alle andern Texte haben *ahlu'tahṣīli min almutakallimīna*, wörtlich „Leute der Unterscheidung unter den Theologen“. Die Bedeutung des Ausdrucks ist mir z. Zeit unbekannt.

(9) Text *maidān* Rennplatz, in *mīzān*, Wage zu ändern.

(10) Der Titel wird bei IBN ABĪ UṢAIBI'A dahin erläutert, dass es sich um das handle, was bei der Theologie auf dem Weg des heftigen Verlangens (der inbrünstigen Vertiefung) herauskomme und auf dem Weg der Logik (der Beweisführung).

(11) Also wohl eine Einführung in das von AL-RĀZĪ selbst zusammengestellte Verzeichnis seiner Schriften, wenigstens der philosophischen.

(12) PROKLOS DIADOCHOS, der Platoniker; IBN AL-QIFTĪ S. 89.

(13) Text *al.d.h*; vielleicht *almudbah* ?

129. Widerlegung des Buches des PORPHYRIOS an ANEBO den Aegypter (1) [76].
 130-131. Zwei Bücher an ḤASAN IBN MUḤĀRIB AL-QŪMĪ. (2) [122].

VII. — *Was über der Natur = Metaphysik* (1).

132. Die Seele — das kleine (Buch) [157].
 133. Die Seele — das grosse (Buch) [156].
 134. Darüber, dass die Substanzen Körper sind (2) [214].
 135. Widerlegung des « Buches der Existenz » von MAṢṢŪR IBN TALḤA (3) [165].
 136. Ueber die warnenden Träume (4) [16].
 137. Darüber, dass die Bewegung (bekannt, d. h.) wirklich ist, nicht scheinbar [62].

VIII. — *Die theologischen Schriften*.

138. Darüber, dass der Mensch einen allweisen, allwissenden Schöpfer hat [4].
 *139. Ueber die Notwendigkeit des Fluchs des Propheten (Gottes Gebet und Friede über ihm) gegen den, der die Prophetenschaft (für sich) in Auspruch nimmt (?)
 140. Ueber die Notwendigkeit des Gebets aus Klugheit (Vorsicht?) [150].

(1) Es handelt sich um eine verlorene Schrift, die von TH. GALE 1678 aus EUSEBIUS und JAMBlich rekonstruiert wurde. M. PARTHEY hat 1857 einen verbesserten Text mit lat. Uebers. herausgegeben.

(2) IBN ABĪ ṢĀIBĪ'A kennt nur *eine* Abhandlung; er gibt den vollen Namen ḤASAN IBN IṢḤĀQ IBN MUḤĀRIB AL-QŪMĪ (aus Qumm, der als Wallfahrtsort bekannten persischen Stadt).

VII — (1) Der Text hat *fauqa* « über », sonst ist *ba'da* « nach » gebräuchlich. A. MÜLLER *Arab. Verzeichnis* S. 11,55; IBN AL-QIFTĪ 45,12.

(2) Vielleicht ist *anna* zu tilgen. Unter *ḡawāhir* versteht man in der Philosophie die Substanzen im Gegensatz zu den Accidenzien.

(3) Der Verfasser und das Buch werden im *Fihrist* I, S. 117 erwähnt; vgl. auch *Fihrist* II, 146.

(4) Gekürzter Titel. Ueber Traumdeutung *Fihrist* I, 316. Es handelt sich um den Unterschied zwischen warnenden und andern Träumen.

141. Die Zurückweisung des SĪS AL-TANAWIJJ (1) [13].
142. Die Zurückweisung des ŠAHĪD betreffs des Rätsels der Auferstehung [154].
143. Darüber, dass die Welt nicht immer so sein kann, wie wir sie heute beobachten [61].
144. Darüber, dass der Widerspruch zwischen den Leuten des *Dahr* (2) und (denen) des *Tauhīd* (3) von dem Mangel der Einteilung der Ursachen des (göttlichen) Handelns herrührt (?) (4) [133].
145. Ueber das, was bei denen, die das Geschaffensein (der Welt) (5) behaupten, als Vorzug herauskommt gegenüber denen, die ihre Ewigkeit behaupten [112].
146. Ueber den Imām und den vom Imām Geleiteten (6) [169].
- *147. Ueber das Imāmat.
148. Ueber das Imāmat gemäss dem KAJJĀL (?) (7) [136]. (Ms. p. 38.)
149. Die geistige Medizin (8) [3].
- *150. Ueber das philosophische Leben.
151. Seine Qaside über die griechische Predigt (?) (9) [66].

VIII. — (1) Diese Form des Namens nur bei AL-BĪRŪNĪ: *al-tanawijj* bedeutet Dualist, in unserm Falle Anhänger des manichäischen Religionssystems. Nach FLÜGEL, *Mānī* S. 316 ist Sīs abgekürzt aus Σισίντιος; er war der erste Oberpriester der Manichäer (διδάσκαλος, Nachfolger) nach dem Tode MĀNĪ's und ist Verfasser mehrerer im *Fihrist* I, S. 336 angeführten Schriften.

(2) Die Schule der *Dahrīten* behauptet u. a. die Anfangslosigkeit der Zeit (*dahr*). Vgl. I. GOLDZIEHER, *Enz. d. Islam* 1, 932.

(3) Einheitsbekenntnis, Glaube an einen Gott. I. GOLDZIEHER, *Islam* 104.

(4) Der Titel ist durch Kürzung unverständlich geworden; es handelt sich um die Ewigkeit oder Zeitlichkeit der Schöpfung.

(5) Bei IBN ABĪ U'ĀIBĪ'A *biḥudūt alaḡsām*, der Körper.

(6) Text unleserlich, Titel verkürzt. Ueber das Imamat s. I. GOLDZIEHER, *Islam* 209 ff.

(7) Was unter *kajjāl* zu verstehen ist, weiss ich nicht. Vielleicht ist *kijāl* zu lesen?

(8) Von DE BOER analysiert in der Abhandlung *De « Medicina mentis » van den Arts Rāzī* (Mededeel. d. kgl. Ak. v. wet.) Amsterdam 1920.

(9) Diesen seltsamen Titel haben alle Quellen. Die Einreihung der Schrift unter die theologischen Werke AL-RĀZĪ's durch AL-BĪRŪNĪ zeigt, dass auch er sie für eine erbauliche hielt.

IX. — Die chemischen Schriften.

152. Die Einleitung für Schüler (1) [22a].
153. Die Ursachen der Mineralien, das ist die Beweisführende Einleitung [b].
154. Die Sicherstellung der Kunst [c].
155. Das Buch des Steins [d].
156. Das Buch des Verfahrens [e].
157. Das Buch des Iksīrs; es wird in 2 Ausgaben gefunden [f].
158. Das Buch des Adels der Kunst [g].
159. Das Buch der Rangordnung, das ist die Erhöhung (2) [h].
160. Das Buch der Verfahrensweisen [i].
161. Das Buch der Belegstellen [k].
162. Das Buch der Proben des Goldes und des Silbers [l].
163. Das Buch Geheimnis der Weisen (3) [m].
164. Das Buch des Geheimnisses (4) [25].
165. Das Buch des Geheimnisses der Geheimnisse (5) [26].
- *166. Zwei Bücher über die Versuche.
- *167. Ein Sendschreiben an QĀ'IN (?)
- *168. Der Wunsch des Wünschenden.
- *169. Ein Brief an den Wezir AL-QĀSIM IBN 'UBAIDALLAH.
170. Buch der Kapiteileinteilung [27].
171. Buch der Zurückweisung AL-KINDĪ's in Bezug auf seine Zurückweisung der Chemie (6) [31].
- *172. Ueber die Zurückweisung des MUḤAMMAD IBN LAIT AL-RASA'ILI (7) in Bezug auf seine Zurückweisung der Chemiker.

IX. — (1) Die Nummern 152 bis 163 sind die Untertitel des zwölfteiligen Werks über die chemische Kunst. Teile dieses Werks sind von H. E. STAPLETON in der Bibliothek des Nawāb von Rāmpūr entdeckt worden: von AL-RĀZĪ selbst herrührende erläuternde Angaben über den Inhalt sind von STAPLETON in den Mem. As. Soc. Bengal, vol. III, veröffentlicht.

(2) Ein anderer Titel des Buches.

(3) Bei IBN ABĪ USAIBI'A *kitāb alḥijal*, Buch der Kunstgriffe.

(4) Handschrift in Leipzig; wird zur Zeit von mir bearbeitet.

(5) Handschrift in Göttingen; Ausgabe einer Uebersetzung wird von mir vorbereitet.

(6) Hierüber berichtet auch AL-MAS'ŪDĪ, *Prairies d'or* VIII, 177 ff., übersetzt von E. WIEDEMANN, *Beitr. z. Gesch. d. Naturw.* II, 1904, S. 345.

(7) Wird unter dem Namen MUḤAMMAD AL-SINNI AL-RASA'ILI in der Einleitung zum *Kitāb sirr alasrār* erwähnt.

X. — *Die ketzerischen Schriften.*

- *173. Ueber die Prophetenschaften — er greift darin verschiedene Religionen an (1).
 174. Ueber die Betrügereien derer, die Anspruch auf die Prophe-
 tenschaft machen — es heisst auch *Maḥāriq alanbijā'*, « Auf-
 schneidereien der Propheten » (2) [166].

XI. — *Ueber verschiedene Gegenstände.*

175. Ueber das, was ihm von den Büchern GALENS bekannt wurde,
 die HUNAIN in seiner Abhandlung nicht erwähnt (1) [92].
 176. Darüber, dass einer, der in der gesamten Wissenschaft bewan-
 dert ist, nicht vorkommt [118].
 *177. Zurückweisung derer, die sagen, dass Gewinnmachen verboten
 sei.
 178. Ueber das Nardspiel [85].
 179. Entschuldigung dessen, der sich mit dem Schach beschäftigt
 [84].
 180. Darüber, dass es keinen Ersatz für den Wein gibt [97].
 181. Ueber den Vorzug des Auges [99].
 182. Ueber die Zeichen der Ankunft des Reichs (?) (2) [98].
 183. Buch der spezifischen Eigenschaften (3) [57].
 184. Buch der Künste der Schreiber (4) [205 ?].

Nun sind wir fertig mit einem deiner Wünsche und wenden uns
 zum andern, indem wir sagen : Die Ansichten über die Welt teilen
 sich in mannigfache Arten. Erstens in die Behauptung von ihrer

X. — (1) Vergleiche die Einleitung.

(2) Titel bei IBN ABI UṢAIBI'A verändert, aber sicher dasselbe Buch
 bezeichnend.

XI. — (1) VON IBN ABI UṢAIBI'A als Teil 12) des *kitāb al-Gāmi'* angeführt.

(2) Der Text scheint verdorben : *fī amārati 'liqbālī* (oder *'laqūlī* ?)
wa'daulati Ich habe nach IBN ABĪ UṢAIBI'A übersetzt.

(3) Inhalt fraglich, bezieht sich gewöhnlich auf Heilwirkungen von Tieren,
 Pflanzen oder Steinen.

(4) Dieser Titel scheint mit [205] *ṣīnat alkuttāb* zusammenzufallen. Was
 die Schrift enthielt, ist unsicher ; vielleicht weist der bei IBN AL-QIFTĪ auf-
 tretende Titel : « Beschreibung einer pastenartigen Tinte ohne gleichen » in
 die Richtung der AL-RĀZĪ zugeschriebenen Abhandlung. Man darf solche
 Gelegenheitsschriften nicht für unmöglich halten.

Erschaffenheit und die von ihrer Ewigkeit. Was nun die Vertreter der ersten Ansicht betrifft, usw.

Die weiteren Seiten der Handschrift bis S. 42 unten handeln, wie bereits E. SACHAU in der Einleitung zur *Chronologie* S. XI bemerkt, von den Ursprüngen der griechischen Medizin, woran sich dann das von SACHAU veröffentlichte, von SUTER und WIEDEMANN übersetzte Verzeichnis von AL-BĪRŪNĪ'S eigenen Schriften schliesst. Die Behandlung dieser Dinge liegt nicht im Rahmen meiner Arbeit; ich darf aber nicht schliessen, ohne über das Verhältnis der übrigen Verzeichnisse der Schriften AL-RĀZĪ'S zu dem von AL-BĪRŪNĪ noch einiges gesagt zu haben.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass das von AL-NADĪM im *Fihrist* gegebene Verzeichnis unmittelbar auf AL-RĀZĪ zurückgeht. Dies ergibt sich aus den Beischriften S. 299 bei den Büchern *manqul min fihristihi* « übertragen aus seinem Verzeichnis », S. 301 bei den Abhandlungen *mā sammāhu al-Rāzī risālatan* « was AL-RĀZĪ eine Abhandlung nennt » und S. 302 « Schluss dessen, was im *Fihrist* des AL-RĀZĪ gefunden wird ». Nur die chemischen Titel hat AL-NADĪM, wie er selbst S. 300 oben erwähnt, an einer andern Stelle seines Sammelwerks, bei den Chemikern S. 338 untergebracht. Irgend eine sachliche oder zeitliche Anordnung der Titel lässt sich nicht feststellen. Der Anfang umfasst einige zusammengehörende Schriften über die Logik und Naturphilosophie des ARISTOTELES, dann folgt eine grössere Reihe medizinische Schriften, darauf theologische, dann wieder medizinische usw. ohne sichtbaren Zusammenhang. Dieser einmal gegebenen Anordnung folgt auch IBN AL-QIFĪ, nur dass er rund 20 Titel weglässt. Dasselbe gilt von IBN ABĪ UṢĀIBĪ'A für die ersten 17 Titel, doch hat er das medizinische Haupt- und Riesenwerk, den *Ḥāwī*, vor das Ganze gestellt. Mit Titel 18 des *Fihrist* aber beginnt bei IBN ABĪ UṢĀIBĪ'A eine Unordnung, die zwar deutlich Gruppen aus dem *Fihrist* (zB. F. 24-34 = U. 70-81, F. 35-63 = U. 36-63, F. 66-114 = U. 129-176, F. 132-144 = U. 106-118 mit Störungen und Einschüben), einen sachlichen Grund für die Umstellungen aber nicht erkennen lässt. Ganz anders AL-BĪRŪNĪ. Die von ihm gegebene, selbstverständlich wieder auf AL-RĀZĪ'S eigenes Verzeichnis zurückgehende Liste fasst die sachlich zusammengehörenden Titel in Gruppen und ermöglicht so erst einen Ueberblick über AL-RĀZĪ'S Lebenswerk. So dürftig die Nachrichten über sein Leben sind, sie reichen doch aus, um die Aufeinanderfolge seiner Studien und Schriften dahin festzulegen,

dass die vorbereitenden philosophischen Studien zwischen das 20. und 30. Lebensjahr, die vorbereitenden medizinisch-naturwissenschaftlichen Studien in den Anfang der dreissiger Jahre zu setzen sind. Dann scheint eine Periode lebhafter religionsphilosophischer und medizinischer Streitschriften neben seiner ärztlichen Tätigkeit einhergegangen zu sein, schliesslich kam die Zeit der Sammlung und Niederschrift seiner umfassenden ärztlichen Erfahrungen, und im höheren Alter wohl die Abfassung der meisten chemischen Abhandlungen. Dass den rund 70 medizinischen Titeln AL-NADİM's und den über 100 des IBN ABİ UŞAIBI'Ä bei AL-BİRÜNİ nur 56 medizinische Schriften entsprechen, lässt sich aus dem geringeren Interesse AL-BİRÜNİ's für die Medizin erklären. Dafür lernen wir AL-RÄZİ um so besser als unabhängigen kritischen Denker auf demjenigen Gebiet kennen, auf welchem auch in andern Ländern und zu andern Zeiten die Naturforscher in schmerzliche Konflikte gekommen sind.

Eine *Lebensgeschichte* des grossen Arztes, wenn sie je verfasst werden sollte, müsste das überlieferte Bild von dem wuchernden anekdotischen Beiwerk zu säubern und in die Grundlinien des äusseren Lebens den literarischen Niederschlag alles dessen, was den Arzt und Philosophen innerlich bewegt hat, einzuordnen versuchen, um ihn auf dem Hintergrund jener geistig hochgespannten Epoche des Islām als einen der ausgezeichnetsten Träger und Schöpfer des wissenschaftlichen Geistes vor unsern Augen lebendig werden zu lassen. Dann erst würde man sagen können, dass die Geschichte dem Manne gerecht geworden ist, den man schon lange *den grössten der muslimischen Ärzte* nennt.

(Heidelberg.)

JULIUS RUSKA.

Aus der astronomischen Geographie der Araber

Originalstudien aus « Al-Qānūn al-Mas'ūdī » des arabischen Astronomen
Muḥ. b. Aḥmed Abū'l-Riḥān al-Bīrūnī (973-1048).

AL-Bīrūnī ist im September des Jahres 973 in einem Vorort (1) der Stadt Chiwa (Chwārizm) geboren und starb Ende des Jahres 1048 zu Ġazna in Afġanistan. Er gehört unstr eitig zu den ganz selbständigen und originellen muslimischen Gelehrten. Ueber sein Leben und seine Werke orientieren uns die trefflichen Schriften von E. SACHAU (2), H. SUTER (3) und E. WIEDEMANN (4). Der Mas'ūdische Kanon, dem Ġaznawiden MAS'ūd b. MAHMūd b. SEBUKTEĠIN gewidmet, in dessen Diensten AL-Bīrūnī zur Zeit der Abfassung des Werkes stand, ist eine Art astronomischer Geographie, von der gesagt wird, dass AL-Bīrūnī sich darin PROLEMAIOS zum Vorbilde genommen habe. Sicher ist, dass AL-Bīrūnī den Almagest des spätgriechischen Astronomen gründlich kannte, — verschiedene Kapitel lehnen sich eng an die entsprechenden des Almagest an — aber es ist evident, dass der Chwārizmer im Mas'ūdischen Kanon uns ein durchaus eigenes Werk hinterliess, dessen oft höchst originelle und wertvolle Partien dazu angetan sind, unser lebhaftes Bedauern darüber wach zu rufen, dass sie immer noch der Erschliessung durch eine sachkundige Hand barren.

Meine Beschäftigung mit der arabischen Astronomie hat mich auch zum Studium dieses seltenen Codex geführt, und ich schulde den Bibliotheksverwaltungen der Preussischen Staatsbibliothek zu Berlin, des British Museums zu London und der Bodleyana in Oxford wärmsten Dank für die Ueberlassung des Originals (Berlin Mscr.

(1) Im Persischen heisst « bīrūn » soviel als « ausserhalb », « draussen ». AL-Bīrūnī wäre danach « der Vorstädter ».

(2) *Chronologie orientalischer Völker von AL-Bīrūnī*, arab. Text, Leipzig 1876-1878, S. 12-48.

(3) *Die Mathematiker und Astronomen der Araber u. ihre Werke*, Leipzig 1900, S. 98 ff.

(4) *Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften*, LX, Erlangen 1920-1921, S. 53-96.

Orient. Oct. 275) resp. die Uebersendung von Photos (1) (London Mscr. Or. 1997; Bodl. Oxford Mscr. Or. 516). Auch ist der Mas'ûdische Kanon in zwei weiteren Handschriften in Aligarch (Vorderindien) vorhanden, die ich jedoch nicht kenne.

Da in der arabisch-astronomischen Literatur die Frage der *Bestimmung der geographischen Länge* ziemlich stiefmütterlich behandelt wird, im Vergleich zur *Breitebestimmung*, so verdienen zwei Kapitel des Mas'ûdischen Kanons, wo dieses Problem unter einem anderen — in der arabischen Astronomie bislang unbekannten — Gesichtspunkte betrachtet ist, unser vollstes Interesse: Es ist *die Ermittlung der Längendifferenz zweier Orte aus ihren (genau bestimmten) geographischen Breiten und dem in Farasangen, resp. Teilen eines grössten Kreises bekannten Abstand derselben*. Ich habe dergleichen in anderen arabischen zîgât (astronomischen Tafelwerken) nirgendwo gefunden. Und entgegen der sonstigen Sparsamkeit AL-BIRÛNÎ's hinsichtlich der illustrativen Zahlenbeispiele, gibt er für unsern Fall eine ausführliche zahlenmässige Durchführung der Bestimmung des Längenunterschiedes zwischen Alexandria (Iskenderîja) in Ägypten und Ġazna.

I

Bevor ich zu diesem Exempel die Uebersetzung des arabischen Textes mitteile, scheint es mir zweckmässig, den Gedankengang des Autors etwas näher zu skizzieren. Es handelt sich (2. Kap. 6. Abschnitt, Berl. Mscr. S. 141^b; Oxf. Mscr. S. 126) um die *Verbesserung* (taṣḥîḥ) der Länge Ġazna's und Alexandria's. Zu diesem Behufe nimmt AL-BIRÛNÎ eine ganze Anzahl Zwischenorte zwischen den beiden äussersten Städten an und berechnet aus ihrem gegenseitigen Abstand und den jeweiligen Ortsbreiten die einzelnen Längendifferenzen, die er zum Schluss nur zu summieren braucht, um die gesuchte Endgrösse zu erhalten.

Die erste Längenbestimmung bezieht sich auf das Intervall: *Baġdād-Schirâz*. In nebenstehender Figur 1 sei T der Nordpol der Erde, CD ein Stück des Erdäquators, TAZC der Meridian von Baġdād (A), TGBD derjenige von Schirâz (B). Bogen AG ist ein Abschnitt

(1) Die Beschaffung der Photographien war mir bei der derzeitigen deutschen Geldentwertung nur durch die materielle hochherzige Unterstützung von Seiten des Herrn Prof. G. ENESTRÖM (Stockholm) möglich, und ich möchte dem verdienten Forscher und Förderer historisch-mathematischer Studien auch an dieser Stelle meinen geziemenden Dank sagen.

des Breitenparallels von Bagdád, ZB der entsprechende von Schiráz,

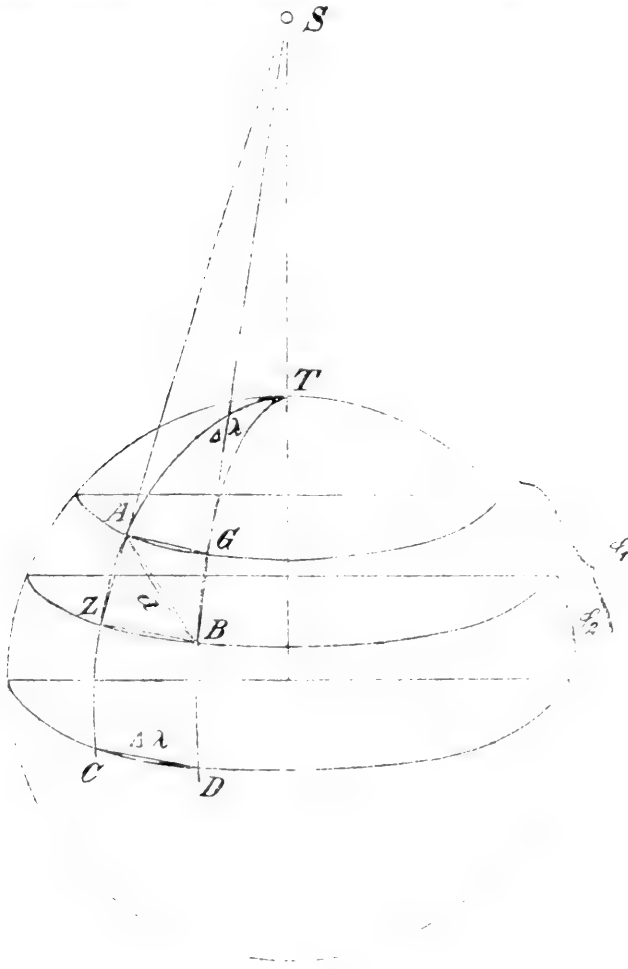


Fig. 1

und arc $AB = d$ ist die Distanz der beiden Orte in Graden des grössten Kreises auf der Erdkugel. Nun ist gegeben :

$$\text{arc } AC = \varphi_1 = \text{Breite von Bagdád} = 33^\circ 25' \text{ (1)}$$

$$\text{arc } BD = \varphi_2 = \text{Breite von Schiráz} = 29^\circ 36'$$

$$\text{arc } AB = d \quad 153 \text{ Farasangen} = 8^\circ 6' 0''.$$

(1) Schon die Söhne des Mûsâ b. Schâkir hatten für die Breite Bagdâds den genaueren Wert $\varphi_1 = 33^\circ 20'$ gefunden. (Vgl. *Annalen der Hydrographie und maritim. Meteorologie*, Hamburg, 1922, S. 11).

Durch die vier Punkte AGZB lässt sich eine Ebene legen, welche die verlängerte Erdachse im Punkte S schneidet (1), und die geradlinigen Verbindungen (AB, AZ u. s. w.) sind die Sehnen (chordae) der Kreisbögen, welche sie überspannen. Da sich, wie man leicht sieht, um das symmetrische ebene Parallelogramm AGZB ein Kreis beschreiben lässt, so kann man dasselbe als ein *Kreisviereck* auffassen, in welchem der *Ptolemäische Lehrsatz* gilt. Der Autor lehrt nun folgendes: (2)

$$(\text{chord AB})^2 = (\text{chord AZ})^2 + \text{chord AG} \cdot \text{chord ZB} \dots \dots (I)$$

$$\overline{AB}^2 - \overline{AZ}^2 = \text{AG} \cdot \text{ZB},$$

$$\frac{\overline{AB}^2 - \overline{AZ}^2}{\overline{AG}^2} = \frac{\text{ZB}}{\text{AG}} \dots \dots \dots (II)$$

Mit Hilfe des Satzes, dass in zwei verschiedenen Kreisen die zu gleichen Bogen gehörigen Sehnen in demselben Verhältnis wie die Kreisdurchmesser stehen, folgert der Autor aus (II):

$$\frac{\text{chord ZB}}{\text{chord AG}} = \frac{\cos \varphi_2}{\cos \varphi_1} = \frac{\sin \text{BT}}{\sin \text{AT}} \dots \dots \dots (III)$$

Setzt man in (III) $\varphi_2 = 0^\circ$, d. h. $\text{BT} = 90^\circ$, wodurch $\text{ZB} = \text{chord CD}$ wird, so folgt daraus:

$$\text{CD} = \frac{\text{AG}}{\sin \text{AT}} \dots \dots \dots (IV),$$

und dies ist die gewünschte Schlussformel, mittels der man aus chord CD die Längendifferenz $= \text{arc CD}$ findet. AL-BIRŪNĪ lehrt alsdann:

$$\text{chord AB} = 0^\circ 8' 28'' 32'''$$

$$\text{chord AZ} = 0^\circ 3' 59'' 46'''$$

$$\cos \varphi_1 = 0^\circ 50' 3'' 2'''$$

$$\cos \varphi_2 = 0^\circ 52' 10'' 17'''$$

Mit diesen Datis erhält man aus (I) und (III):

$$\text{chord AG} = 0^\circ 7' 28'' 27''',$$

und zuletzt aus (IV):

$$\text{chord CD} = 0^\circ 8' 17'' 16''',$$

$$\text{arc CD} = \Delta\lambda_1 = 8^\circ 33' 32''$$

(1) Der Punkt S ist in der Figur des BIRŪNĪ nicht vorhanden, auch sind die Chorden dort nicht gezogen.

(2) Die Formeln stehen im arabischen Text natürlich in Worten da.

In Formel (III) kommt sowohl die Sinusfunktion als auch die griechische Sehne (Chorda) vor, die den Bogen AG, bzw. ZB unterspannt. Die Griechen behandelten alle trigonometrischen Fragen im Wege der *Sehnenrechnung*; die Araber führten an Stelle der Chorden die Sinus ein. Den Zusammenhang zwischen Sehne und Sinus erkennt man leicht aus Fig. 2. Man liest aus derselben ab :

$$AB = \text{chord } 2\alpha$$

$$AD = \frac{1}{2} AB = \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{1}{2} \text{ chord } 2\alpha$$

Man erhält also aus dem Wert der Sehne eines Winkels den Sinus-

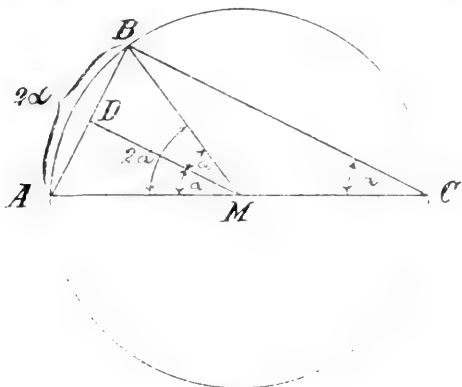


Fig. 2

wert seiner Hälfte, indem man den ersten Wert durch 2 dividiert. Somit lässt sich eine Sehnentabelle leicht durch ständige Halbierung der Chordenwerte in eine Sinustafel verwandeln. AL-Birûnî, dessen Qânûn eine Sinustafel aufweist, die von $\frac{1^\circ}{4}$ zu $\frac{1^\circ}{4}$ im Argument fort-schreitet (Berl. Mscr. S. 72^a — 73^a), vermochte danach leicht diese « gemischte Rechnung » auszuführen. Der Radius des Kreises (= sin 90° = sin. tot.) ist bei Birûnî stets der Einheit gleich (= 1 pars) und ihre Unterabteilungen : minutae (′), secundae (″ u. s. w. sind, dem Gebrauche der älteren Mathematik entsprechend, sexagesimaler Art.

In den Ausdrücken (I), (II), (III) und (IV) gibt unser Autor eine höchst bemerkenswerte Lösung der Aufgabe, die Länge zwischen 2 Orten, deren geographische Breiten und deren Bogendistanz gegeben sind, zu berechnen.

Auf ganz ähnliche Weise ermittelt AL-BIRŪNĪ den Wert $\Delta\lambda_2 = 16^\circ 20' 54''$ als Längendifferenz : Schīrāz-Gazna. Und da Baġdād (nach der Zählweise vieler arabischer Astronomen) unter 70° östlicher Länge vom Anfangsmeridian liegt, so eignete Gazna demnach die Länge :

$$\lambda_1 = 70^\circ + \Delta\lambda_1 + \Delta\lambda_2 = 94^\circ 54' 26''.$$

Zur Controlle dieses Ergebnisses wird die Bestimmung des Längenabstandes der Stadt Gazna von Baġdād noch auf eine zweite Art durchgeführt, nämlich unter Einschaltung der Zwischenorte Ar-Raij und Ġorġānija, deren Breiten und gegenseitigen Distanzen dem Autor ebenfalls bekannt sind. Es findet sich :

$$\Delta\lambda_3 = 8^\circ 5' 20'' \text{ (Baġdād — Ar-Raij)}$$

$$\Delta\lambda_4 = 6^\circ 1' 26'' \text{ (Ar-Raij — Ġorġānija)}$$

$$\Delta\lambda_5 = 9^\circ 37' 16'' \text{ (Ġorġānija — Gazna)}.$$

Daraus folgt :

$$\lambda_2 = 70^\circ + \Delta\lambda_3 + \Delta\lambda_4 + \Delta\lambda_5 = 93^\circ 44' 2''$$

als Länge von Gazna. AL-BIRŪNĪ hält nunmehr dafür, dass der Mittelwert $\frac{1}{2}(\lambda_1 + \lambda_2) = 94^\circ 19' 14''$ der Wahrheit am nächsten komme.

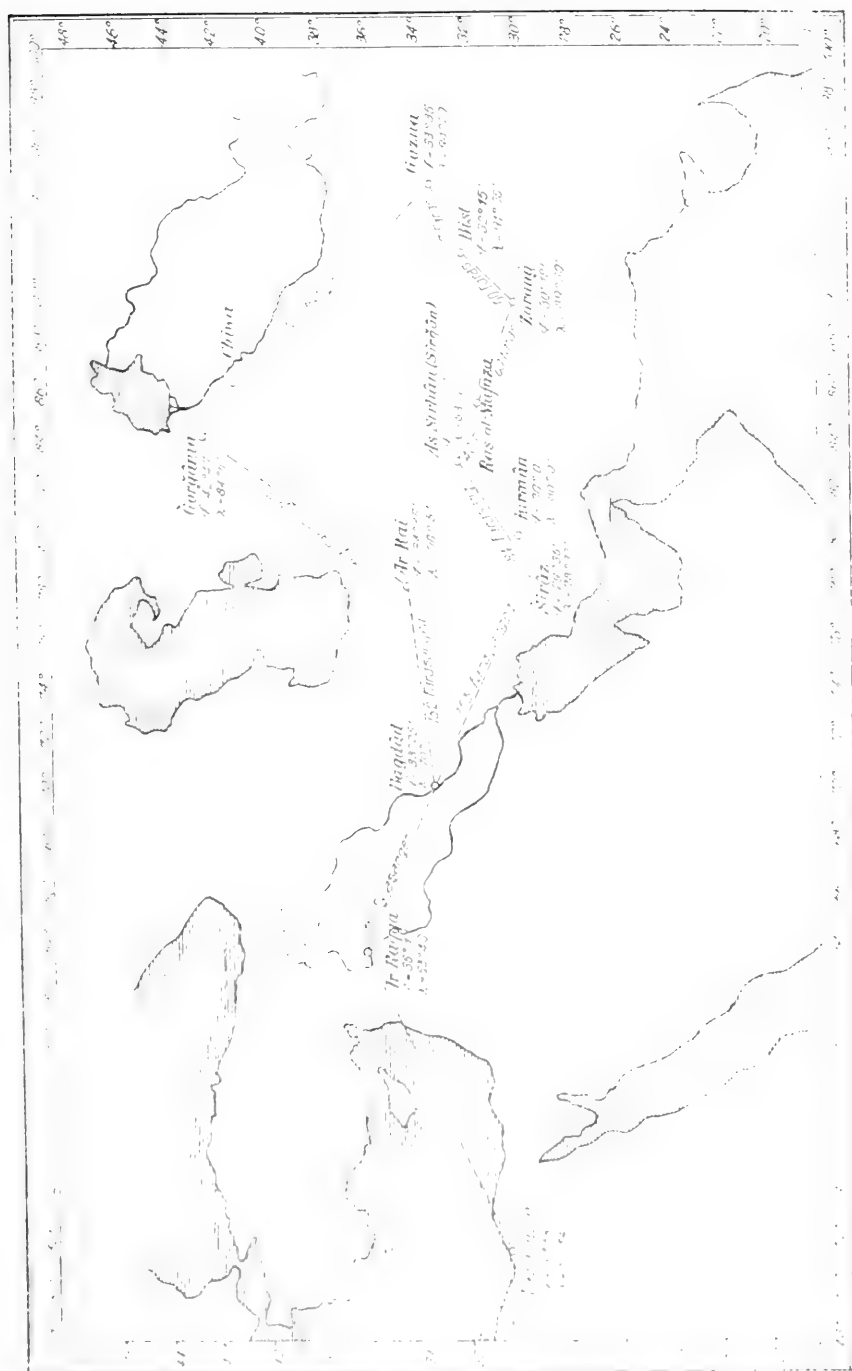
In ähnlicher Weise wird jetzt zwischen Baġdād und Alexandria der Zwischenort Ar-Raqqa eingeschaltet und so die Länge von Alexandria ermittelt. Indessen gebrach es dem Ostaraber offenbar an einer einigermaßen richtigen Kenntnis der Entfernung Ar-Raqqa-Alexandria (wegen der übertriebenen Längenerstreckung des Mittelmeeres nach althergebrachten Vorstellungen) und das letzte Resultat wird recht fehlerhaft. Der kürzeste Weg von Ar-Raqqa nach Alexandria führt zum Teil durch das Mittelländische Meer.

Ich habe auf der beigegeführten Platkarte den Sachverhalt, der gewisse Anklänge an eine moderne *Triangulation* verrät, zeichnerisch klar zu stellen versucht, indem ich (nach BIRŪNĪ's Text) die einzelnen Orte artographisch zur Darstellung brachte. Es folgt jetzt die

ÜEBERSETZUNG DES ARABISCHEN TEXTES.

Das 2. Kapitel : Ueber die Berichtigung der Länge Gazna's und Alexandria's.

Weil wir die Bewegungen der Himmelskörper auf den Meridian der Stadt Gazna reducieren wollen, müssen wir ihre Beobachtung in den kultivierten Teilen der οἰκουμένη voraussetzen, damit aus der Verände-



rung der Zeiten, die sich für unseren Wohnort in Bezug auf jene Gegenden ergeben, der Längenunterschied berechnet werden kann. Was die Stadt Ġazna anbetrifft, so sei bemerkt, dass sie auf dem Parallelkreis $33^{\circ}35'$ n. Br. und auf dem Meridian $24\frac{1^{\circ}}{3}$ östlich von Bagdād liegt. Der Weg, auf dem wir zu dieser Kenntnis (1) gelangten, ist der, dass wir beharrlich die Breite Ġazna's mit einem Achtelring (Oktanten) beobachteten, der in Minuten geteilt war. Die Teilung gestattete (leicht) die Achtelung (das Abschätzen des 8. Teiles?) einer jeden einen von ihnen. Und so wurde in den beiden Jahren 409 und 410 der Hiġra (= 1011/1012 und 1012/1013) beobachtet. Wir wählten, um zur Kenntnis der äussersten (östlichsten) Länge zu gelangen, die Stadt Schirāz als Zwischenort zwischen ihm (Ġazna) und Bagdād. Es möge der Punkt A (Fig. 1) Bagdād mit dem Meridian TAZC vorstellen, und B Schirāz, das auf dem Meridian TBD gelegen sei. Der Bogen CD ist das Mass für die gleiche (aequinoctiale) Zeit (2). AB ist die (Bogen =, Distanz zwischen den beiden Städten; ihr Betrag ist 170 Farasangen. Der grösste Teil dieses Weges entfällt auf die Ebene und ist leicht zu durchmessen. Von den 170 Farasangen ist ihr 10. Teil zu subtrahieren; man ziehe $\frac{1}{10}$ ab wegen der Krümmung des Weges, und alsdann kommt das Ergebnis der Länge des geraden Weges sehr nahe. Damit verkürzt sich die Entfernung auf 153 Farasangen, eine Zahl, die in Bogenmass = $8^{\circ}6'0''$ ist (3). Wir beschreiben jetzt um den Pol T die 2 Kreisbögen AG und BZ, auf der Oberfläche der (Erd =) Kugel, und die Ebene eines solchen schneidet (in ihrer Vervollständigung) die Kugelfläche in einem Kreis. Die 2 Seiten AZ und BG sind gleich; verschieden sind die 2 parallelen Seiten AG und BZ. Es ist nun das Quadrat der Sehne AB gleich dem Quadrat über der Sehne AZ, vermehrt um das Produkt aus den Sehnen AG und BZ. Der Chorde AB eignet der Wert $0^{\circ}8'28''32'''$; die Breite Bagdād's ist $33^{\circ}25'$, diejenige von Schirāz aber nach den Beobachtungen, die mit dem grössten Ringe von Arū'l-Ḥusain ibn

(1) Diese Längenangabe kann an Genauigkeit sich wohl mit einem modernen Resultat vergleichen.

(2) Zum Unterschied von den ungleichen (temporalen) Stunden, wo jede der 12. Teil des Lichttages ist.

(3) Danach kämen auf den Erdumfang (von 360°) : 6800 Farasangen.

as-Sûrî (1) und einer Anzahl anderer Gelehrten ausgeführt wurden, $29^{\circ}36'$. Die Chorde der Differenz (AZ oder BG) dieser beiden Breiten ist $= 0^{\circ}3'59''46'''$. Die Differenz der Quadrate über den Sehnen AB und AZ ist gleich dem Produkt aus den beiden Sehnen AG und BZ, und das Verhältniß dieser Differenz zu \overline{AG}^2 ist gleich $\frac{BZ}{AG}$. Er stehen aber die Sehnen gleicher Bögen in demselben Verhältniß wie die Durchmesser der zugehörigen Kreise, und dies Verhältniß ist das von $\frac{\sin TB}{\sin TA}$, welches also $= \frac{BZ}{AG}$ ist. Der Kosinus der Breite von Bagdād ist $= 0^{\circ}30'3''2'''$, und derjenige der Breite von Schirāz $= 0^{\circ}32'10''17'''$, so dass chord AG $= 0^{\circ}7'28''27'''$ wird. Damit ergibt sich

$$\frac{\text{chord AG}}{\sin AT} = \text{chord CD} = 0^{\circ}8'17''16'''.$$

Der entsprechende Bogen ist $= 8^{\circ}33'32''$, und das ist der Längenunterschied zwischen Bagdād und Schirāz. Wir haben bereits erwähnt, dass die Länge Bagdād's vom Gestade des umfassenden Oceans 70 Zeiten (Grade) sei, somit ist die Länge von Schirāz $= 78^{\circ}33'32''$. Doch es findet sich dafür in den (dies bezüglichen) Werken: $79^{\circ}0'$; es rücken also die beiden Enden etwas näher zusammen.

Und was die Entfernung der beiden Orte Schirāz und Gazna anbelangt, so ist es von Schirāz bis nach as-Sirġān (2), zur Provinz Kirmān gehörig, 98 Farasangen, und bis nach Ra's al-Mafāza 47 Farasangen, von hier bis zur Stadt Zarang, in der Landschaft Sigistān, 70 Farasangen, bis zur Stadt Bist 60, und endlich bis Gazna 80 Farasangen. Und wenn wir jetzt in ähnlicher Weise wie vorher bei Berechnung der Wege die Annahme machen, dass von den einen $\frac{1}{6}$.

(1) Geboren 903 zu Ar-Raij, gestorben 986. Er schrieb u. a.: *Das Buch der Fixsterne* (französ. von SCHJELLERUP: *Description des étoiles fixes*, St. Pétersbourg, 1874).

(2) As-Sirġān, wie es meist geschrieben wird, findet man erwähnt in Yaqūt's »Muschtarik« (arab. Text, 1846 herausgegeben von F. WÜSTENFELD, Göttingen). Im Kapitel über Kirmān heisst es da: »und die 2 grössten Städte sind Germīr und as-Sirġān« (Freundl. briefl. Mitt. von Dr. M. MEIJERHOFF, Hannover). Bei BIRŪNĪ steht immer »Sirġān«; in seiner Klimatafel liest man: (Berl. Mscr. S. 132^a) »Sirġān in der Provinz Kirmān«, »...die Stadt Bist liegt am Ufer (schatt) des Flusses Hindmānd.« In dieser Tabelle finden sich die geographischen Koordinaten von Sirġān, Zarang und Bist, wie ich sie in der Platte vermerkte.

von den anderen $\frac{1}{7}$ in Abzug zu bringen sei, in der Durchmessung dieser Wege, so bleibt nach diesem Ausgleich die Anzahl der Farasangen, die auf die Entfernung entfällt; es sind (statt 355) 284 Farasangen (1); das entspricht in Graden des Weges der Zahl $15^{\circ}2'7''$. Die zugehörige Sehne ist $= 0^{\circ}15'41''39'''$. Wir ersetzen jetzt in der obenstehenden Figur (1) A durch Ġazna, B durch Schirāz. Die Sehne der Breitendifferenz beider Orte ist $0^{\circ}4'10''14'''$; und wenn wir in diesem Falle wieder genau so verfahren, wie im vorhergehenden, so erhalten wir für chord AG den Wert: $0^{\circ}14'50''6'''$. Der Kosinus der Breite Ġazna's ist $0^{\circ}49'59''5'''$, chord CD $= 0^{\circ}17'3''43'''$, und so wird arc CD $= 16^{\circ}20'54''$. Wenn wir um diesen Betrag die Länge von Schirāz vermehren, erhalten wir für die Länge Ġazna's: $94^{\circ}54'26''$, und es möge jetzt ein Ausgleich der Längendifferenz von Baġdād bis zum äussersten Ende bewerkstelligt werden.

Dazu sei in der obigen Figur (1) A die Stadt ar-Raij und B Baġdād. Nach Abzug des 6. Teiles des Weges zwischen beiden Städten, bleiben 132 Farasangen übrig, denen die Gradzahl $7^{\circ}5'21''$ substituiert werden kann; die entsprechende Sehne ist $0^{\circ}7'19''14'''$. Die Breite von ar-Raij ist gemäss der Beobachtungen des ABŪ'L-FADL AL-HERAWI (2) und des ABŪ MAḤMŪD AL-CHOĠENDI (3) $= 34^{\circ}35'$; der Kosinus hiervon ist $0^{\circ}48'47''59'''$; die Sehne der Differenz der beiden Breiten ist $= 0^{\circ}2'15''45'''$; chord AG wird $0^{\circ}6'13''2'''$ und chord CD $= 0^{\circ}8'27''50'''$. Der Bogen der Längendifferenz errechnet sich damit zu $8^{\circ}5'20''$. Wir haben bereits gesagt, dass wir die Breite von al-Gorgānija, das in der Landschaft Chwārizm liegt (4), mit dem

(1) Danach hat BIRŪNI für die Gesamtentfernung Schirāz-Ġazna $\frac{1}{5}$ der Farasangen $= 71$, in Abzug gebracht ($365 : 5 = 71$; $355 - 71 = 284$).

(2) Es ist dies AḤMED B. ABĪ SA'ID ABŪ'L-FADL AL-HERAWI, der die Sphärik des MENELAOS vom 10. Satz des 2. Buches an bearbeitete. (Vgl. H. SUTER : a. a. O. S. 228).

(3) d. h. aus Choġenda, in Transoxanien am Sir Darja gelegen. CHOĠENDI soll zuerst den sphärischen Sinussatz angewandt haben. Er starb um das Jahr 1000. (Vgl. H. SUTER : a. a. O. S. 74).

(4) Ueber *Gorgāntja* verdanke ich Herrn Dr. MEYERHOF folgende Stelle aus dem Muschtarik des Geographen YĀQŪT : (S. 405) « al-Manšūra ist eine Stadt in Chwārizm. Die alte lag auf dem Ostufer des Ġihūn (Oxus), bis man sie zerstörte, und ihre Einwohner nach der westlichen Seite übersiedelten. Und sie bewohnte n *Gorgānig*, das ist *al-Gorġāntja*. Sie bauten sie zu einer Gross-

scharfsichtigen? Ring = $42^{\circ}17'$ (47° ?) gefunden haben. Der Kosinus hiervon ist $0^{\circ}44'23''22'''$, und zwischen ar-Raij und Ġorgānija sind es, nach dem Ausgleich mit $\frac{1}{6}$, 154 Farasangen, und dieser Zahl entspricht ein Weg von $8^{\circ}10'14''$. Die Sehne hiervon ist $0^{\circ}8'33''16'''$, die Sehne der Breitendifferenz aber ist $0^{\circ}7'1''5'''$, und es findet sich chord AG = $0^{\circ}4'39''54'''$ und chord CD = $0^{\circ}6'18''20'''$. Damit gelangt man zu dem Längenunterschied CD = $6'1'26''$. — Und zwischen al-Gorgānija und Ġazna sind es 230 Farasangen (es ist), an der Grenze der Länge, und wenn wir wieder den vorschriftsmässigen Ausgleich machen, wegen der Geradestreckung (Rektifizierung) des Weges, so können wir dafür mit genügender Richtigkeit $12^{\circ}1'37''$ setzen. Die Sehne hiervon ist $0^{\circ}12'43''40'''$. Nun sei Punkt A al-Gorgānija und B sei Ġazna (Fig. 1). Die Chorde der Breitendifferenz ist $0^{\circ}9'6''7'''$. Es wird somit chord AG = $0^{\circ}8'23''2'''$, chord CD = $0^{\circ}10'3''30'''$. Der Bogen der Längendifferenz ist $9^{\circ}37'16''$. Wenn wir jetzt die Zeiten (Grade) zusammenzählen, die sich zwischen den einzelnen Orten ergaben, so belaufen sich dieselben auf $23^{\circ}44'2''$. Es resultiert hieraus für Ġazna die Länge: $93^{\circ}44'2''$. Es hatte sich aber schon vorher auf dem Wege über Schirāz für Ġazna die Länge $94^{\circ}54'26''$ ergeben. Die Hälfte der Summe dieser beiden (verschiedenen) Längen für Ġazna ist, gemäss der Vorschrift der Arithmetiker, $94^{\circ}19'14''$, und so erhärtet sich die Tatsache, dass Ġazna $23\frac{1}{3}$ Zeiten (Grade) östlich von Bagdād liegt. Von diesem Resultat machen wir nachher, bei der Ermittlung der Längendifferenz zwischen Ġazna und Alexandria, Gebrauch.

Er besagt der Almagest, dass es $\frac{11}{6}$ Stunden westlich von Bābel (Babylon) liege, und dass seine Breite = $30^{\circ}58'$ sei. Der Ort Bābel liegt in der Nähe von Bagdād, und es ist notwendig, dass wir das prüfen, was (darüber) berichtet ist; denn ohne Zweifel fand es sich so in den Büchern, wie wir es ganz ähnlich (ebenso) finden, in seiner Abweichung von der Wahrheit (vom Richtigen). Es werde zwischen beide Städte ar-Raqqā als Zwischenort eingeschaltet, und es berichtet

Stadt aus, und sie ist noch heute eine Stadt in Chwārizm: bis die Tataren sie zerstörten und sie dem Erdboden gleich machten, wie wir berichtet haben. — Gorgānig dürfte wohl in *Urgendisch* übergegangen sein und dem heutigen *Kohne-Urgendisch* = Alt-Urgendisch entsprechen.

MUHAMMED B. 'ABD AL-'AZİZ AL-HASCHİMİ (1), dass der Längenunterschied, der zwischen ar-Raqqa und Baġdād durch Beobachtung einer Mondfinsternis gefunden worden sei, auf 7 Zeiten datiert wurde (wörtlich : auf eine Datierung von 7 Zeiten (= Graden) hinweise).

Es möge in der obigen Figur (1) B die Stadt Baġdād und A ar-Raqqa bedeuten, dessen Breite MUḤ B. ĠĀBİR AL-BATTĀNĪ zu $36^{\circ}1'$ bestimmt hat (2). Der Kosinus hiervon ist $0^{\circ}48'31''51'''$, die Sehne der Breitendifferenz der 2 Orte ist $0^{\circ}2'43''21'''$. Von Baġdād nach ar-Raqqa sind es 130 Farasangen, und wenn wir statt dessen 110 Farasangen nehmen, den Weg etwa durch Abzug von $\frac{1}{6}$ ausgleichend, so kommt darauf die Gradzahl : $6^{\circ}49'34''$; davon ist die Chorde $0^{\circ}6'5''43'''$; Chord AG wird = $0^{\circ}5'32''36'''$ und Chord CD = $0^{\circ}6'38''28'''$. Der Bogen der Längendifferenz CD ist mithin = $6^{\circ}20'43''$.

Und was die Entfernung von ar-Raqqa bis Alexandria anbetrifft, so ist sie, nach Verminderung um $\frac{1}{6}$, 228 Meilen oder $11^{\circ}20'56''$; die entsprechende Sehne hat den Wert $0^{\circ}11'34''44'''$; die Sehne der Differenz der Breiten ist $0^{\circ}6'16''12'''$; für Chord AG ergibt sich $0^{\circ}10'32''9'''$; für Chord CD $0^{\circ}12'16''14'''$, und dem entspricht die Längendifferenz $11^{\circ}45'15''$. Die Gesamtdifferenz (Baġdād-Alexandria) ist also $18^{\circ}5'58''$, was rund $1\frac{1}{5}$ Stunden ergibt. Und der Längenunterschied zwischen Alexandria und Gazna ist somit = $42^{\circ}26'$ oder in Zeitmass : $2^h49^m44^s$, und in « Minuten der Tage » = $7^m4^s20^t$ (3). Und so wird der Ort, für welchen wir die Rechnung machten, bekannt (hinsichtlich seiner Länge).

Frage : Was ist dies Sechstel, um welches wir den Weg vermindert haben ?

Antwort : Die Fachleute stimmen ohne Einschränkung zu, und es ist bekannt, dass, wenn die Strecke zwischen den beiden Orten auf der

(1) Verfasser astronomischer Tafeln und einer Abhandlung über das Ausziehen der Quadratwurzel. (Vgl. H. SUTER : a. a. O. S. 79.)

(2) Ar-Raqqa war der langjährige Beobachtungsort des berühmten Astronomen. Seine astronomischen Tafeln, die C. A. NALLINO als *Opus Astronomicum* herausgab, haben den speciellen Titel : « Kitāb ziġ aṣ-ṣābī. Talif Abī-'Abdallāh Muḥ Ibn Sinān Ibn Ġābir al-Harrānī al-ma'rūf b'il-Battānī ». 3 Bde., Mediolani, 1899-1907.

(3) Wie man sofort erkennt, sind die « Minuten der Tage » das 24 Fache der gewöhnlichen Zeitminuten..

ebenen Bodenfläche ist, keinen Abzug von sich braucht; denn das Abweichen von der geraden Linie findet statt aufgrund von dazwischen liegenden Hindernissen, die zur Deklination von ihr zwingen, wie (z. B.) Berge, auf die sie hinaufsteigen und von denen sie hinuntersteigen will im Verlauf der Strecke und ähnliche Erhöhungen, und Flüsse, von denen ihre Uebergänge sich abwenden (oder : deren Uebergänge sich von ihr abwenden) und zu denen man zurückkehrt, und Sandstrecken oder Salzseen oder Sümpfe, um die man herumgeht, und Bergpfade, durch die man sich winden muss, ferner die Zustände in den Angelegenheiten des Einzelnen, wie (z. B.) Sicherheit vor Unglücksfällen oder genügende Menge von Wasser und Proviant, wodurch die gerade Richtung beeinträchtigt und die Krümmung in ihr hervorgerufen wird. Und dies sind Dinge, die verschiedene Masse (zur Folge) haben, je nach ihrem einzelnen oder paarweisen Vorkommen, und durch sie wird das Mass des Abzugs verschieden bestimmt. Und die Sache richtet sich dabei nach dem Ermessen des Beobachters und seinem Gutdünken. Und von den Entfernungen gibt es einige, die den Abzug der Hälfte und noch mehr brauchen, und von ihnen gibt es solche, die den Abzug eines Sechstels und noch weniger brauchen. Der Abzug des Sechstels wird allgemein gebilligt, wenn die Wege den geraden Linien ähnlich sind.

Frage : Lassen sich die Längen besser aus den (terrestrischen) Entfernungen oder durch Beobachtung der Finsternisse ermitteln?

Antwort : Wenn du die Entfernungen so genau erfasst hast, dass du ihnen mit grosser Annäherung an die Wahrheit einen geradlinigen Weg substituieren kannst, so liegt der Vorteil bei diesem Verfahren. Die Bestimmung der Längen aus Finsternissen ist... (1), weil sowohl der Beginn als auch das Ende einer Eklipse, sich hinsichtlich der grössten Deutlichkeit ihres zeitlichen Eintritts nur angenähert bestimmen lassen (denn, es geht ja (dem Anfang und dem Ende? die Berührung zweier Schattenkreise voraus(2). Und der Mond verfinstert sich in der Weise, dass seine verdunkelte Farbe dem Rauch eines Lichtes in der Hand gleicht. Ebenso verspätet sich die Berührung(?) ganz ähnlich bei der beiden Kreise(?) Austritt im Verlauf ihres Verschwindens. Sodann ist der kreisförmige Umriss des Schattens nicht deutlich, ausser nachdem man ihn vom Monde etwas nach

(1) Hier fehlt wohl ein Wort, etwa « schwierig ».

(2) Ob damit die Kreisschnitte durch den Kern = und Halbschatten der Erde gemeint sind?

Uebereinkunft genommen hat. In dieser Zwischenheit bewegt sich der Mond nach aequinoktialer Zeit weiter (1). Das was zwischen den Längen bei der Addition oder Subtraktion Lücken verursacht, ist häufig darauf zurückzuführen, dass in der Beobachtung eine Zwischenpause eintritt, falls beide Beobachter nicht vorher übereingekommen sind, nach einem bestimmten Plane ihr Gesicht und ihre Erfahrung sich dienstbar zu machen, und nicht soll der eine von ihnen nach einem Flusse, der andere zu Meeren gehen (2).

Frage : Warum sind in diesem Kapitel Gazna und Alexandria hinsichtlich der Verbesserung der Länge gesondert behandelt worden ?

Antwort : Was Gazna anbelangt, so verfüge ich über gut erprobte eigene Sonnenbeobachtungen, während ich bei Alexandria in der Tat auf Ptolemaeus zu rekurriren mich genötigt sah. Es traf sich, dass Gazna gerade der östliche Grenzort von all den Städten ist, von denen ich weiss, dass in ihnen die Sonne beobachtet worden ist. Alexandria ist nun der westliche Grenzort, und deshalb ist der Abstand einer jeden der übrigen Städte von ihm in einer gebrauchsfertigen Tafel angegeben, und zwar einmal in Minuten des Tages, und dann auch in aequinoktialer Zeit. (Graden.) Es folgt Seite 65 die Tabelle.

II

Im 2. Kapitel des 5. Abschnitts des Mas'ûdischen Qânûns (Berl. Mscr. S. 120^a; Oxf. Mscr. S. 120^v) behandelt AL-BIRÛNÎ die Aufgabe, den Längenunterschied zweier Orte aus ihrer Entfernung und ihren Breiten zu finden, in anderer Weise. Trigonometrisch gesprochen handelt es sich um die Ermittlung eines Winkels in einem beliebigen sphärischen Dreieck, falls man dessen drei Seiten kennt. In einem solchen Falle bedienten sich frühere arabische Astronomen der

(1) Seine ungleichförmige Bewegung in der Mondbahn muss während der Dauer einer Eklipse in gleichförmiger (aequinoktialer) Zeit gemessen werden, um sie mit der gleichförmigen Bewegung der Sonne in Beziehung setzen zu können.

(2) Es schien hinsichtlich dieses etwas knappen und nicht ganz deutlichen Textes besonders angezeigt, eine möglichst wörtliche Uebersetzung desselben zu geben. Dabei erfreute ich mich der gütigen Unterstützung der beiden Herren Geheimrath Dr E. LITTMANN (Tübingen) und Dr M. MEYERHOF (Hannover).

Projektionsmethode, so z. B. ḤABAŞ AL-'ĀSIB (1), AL-BATTĀNĪ (2) und IBN YŪNUS (3), während BĪRŪNĪ eine andere bemerkenswerte Lösung gibt, die für die Geschichte der arabischen Trigonometrie nicht ohne

Gazna ist östlich von diesen Städten.	Namen der Städte	Zeiten		Minuten der Tage		
		o	'	"	'''	
	Baleh	3	20	0	33	4
	Nisābūr . . .	9	20	1	33	20
	Ġorgānija . .	10	13	1	42	10
	Ġorgān. . . .	14	6	2	21	0
	Schirāz. . . .	15	46	2	37	40
	Ar-Raij	16	15	2	42	30
	Bagdād. . . .	24	20	4	3	20
	Surramanra'a.	24	35	4	5	50
	Ar-Raqqa . .	30	41	5	6	50
	Dimašq	34	20	5	13	20
	Iskenderija .	42	26	7	4	20
Alexandria liegt westlich von diesen Städten						
	Namen der Städte	Zeiten		Minuten der Tage		
		o	'	"	'''	
	Dimašq	8	6	1	21	0
	Ar-Raqqa . .	11	45	1	57	20
	Surramanra'a.	17	55	2	58	30
	Bagdād. . . .	18	6	3	1	0
	Ar-Raij. . . .	26	11	4	21	50
	Schirāz. . . .	26	50	4	26	40
	Ġorgān. . . .	28	20	4	43	20
	Ġorgānija . .	32	13	5	22	10
	Nisābūr	33	6	5	31	0
	Baleh	39	6	6	31	0
	Gazna	42	26	7	4	20

Interesse sein dürfte. Ich führe seine Lösung wörtlich an, den Beweis dazu in etwas freierer Fassung :

« Das 2. Kapitel : Ueber die Berichtigung der Längen der Städte mittels der Kenntniss ihrer Entfernungen.

(1) Kitāb al-Ḥabas. (arab. Mscr. Berlin, Wetzstein I, 90, S. 94^a ff.)

(2) *Opus astronomicum*. (Cap. IX; vergl. hierzu die Bemerkungen A. v. BRAUNMÜHLS in seinen *Vorlesungen über Geschichte der Trigonometrie*, I, Leipzig 1900, S. 53, und von dem gleichen Autor: *Beiträge zur Geschichte der Trigonometrie* [Nova acta, Abhandl. der Kaiserl. Leopold-Carol-Deutschen Academie d. Naturforscher, Halle 1898, S. 24 ff.]

(3) *Annalen d. Hydrographie und maritim. Meteorologie*, Hamburg 1920, S. 110.

Wenn wir die geographischen Breiten zweier Orte, sowie ihren Abstand in Teilen des grössten Kreises kennen, und wir wollen den Längenunterschied zwischen ihnen wissen, so müssen wir den Sinus der kleineren Breite mit dem Sinus der Distanz multiplizieren und das Produkt durch den Sinus der grösseren Breite dividieren. Das Ergebnis ist die *1. Grösse*, die wir im Gedächtnis behalten. Wir bilden die Differenz zwischen der 1. Grösse und dem halben Sinus des doppelten Weges und merken sie uns als *2. Grösse*. Darauf bilden wir die halbe Differenz zwischen dem Sinus totus und dem Kosinus des doppelten Weges. Die 2. Grösse und die letzte halbe Differenz quadrieren wir einzeln und ziehen die Wurzel aus der Summe beider Quadrate. Damit teilen wir in das Quadrat des Sinus der Distanz: Der Quotient ist der *1. Sinus*. Und wenn wir das Produkt, das gebildet ist aus dem 1. Sinus und der 1. Grösse, durch den Sinus des Weges teilen, so ist der Quotient der *2. Sinus*. Alsdann teilen wir den Sinus der grösseren Breite durch den 1. Sinus und machen das Ergebnis (das einem Sinus entspricht) zu Bogen, den wir von 90° subtrahieren. Der Sinus des Restes (Kosinus) ist der *Asl* (1). Nunmehr teilen wir mit dem Kosinus der grösseren Breite in das Produkt, das aus dem 1. Sinus und dem *Asl* gebildet ist; das Ergebnis ist der *Sinus des grösseren Bogens*. Ebenso teilen wir mit dem Kosinus der kleineren Breite in das Produkt, das aus dem 2. Sinus und dem *Asl* gebildet wird; das Ergebnis entspricht dem *Sinus des kleineren Bogens*. Die Differenz zwischen dem grösseren und kleineren Bogen ist dem Längenunterschied der 2 Orte gleich. Zählen wir diesen Unterschied zur Länge des westlichen Ortes hinzu, so erhalten wir die Länge des östlicheren, ziehen wir ihn aber von der Länge des östlicheren Ortes ab, so bleibt die Länge des westlicheren, und falls beide Breiten gleich sind, so teilen wir den Sinus des halben Weges durch den Kosinus der (gemeinschaftlichen) Breite; es kommt dann der Sinus der halben Längendifferenz heraus. Und wenn der Weg dem Breitenunterschied der beiden Orte gleich wird, so giebt es keine Längendifferenz. »

Zum Beweise dieses sei (Fig. 4) HE der dem Himmelsäquator entsprechende Erdäquator mit dem Pol T. TG sei der Meridian des Ortes mit der grösseren Breite φ_1 , TD aber der Meridian des Ortes mit der geringeren Breite φ_2 . Dann stellt der Bogen DG den Längen-

(1) *Asl* = Wurzel, Ursprung. Diesem Ausdruck für eine trigonometrische Grösse begegnet man in der arabischen Astronomie öfters.

unterschied der 2 Orte A und B dar, und $AB = d$ ist der bekannte Weg in Graden des grössten Kreises. Die Verlängerung von AB begegnet dem Aequator in H, und jenseits von AB werde auf dessen

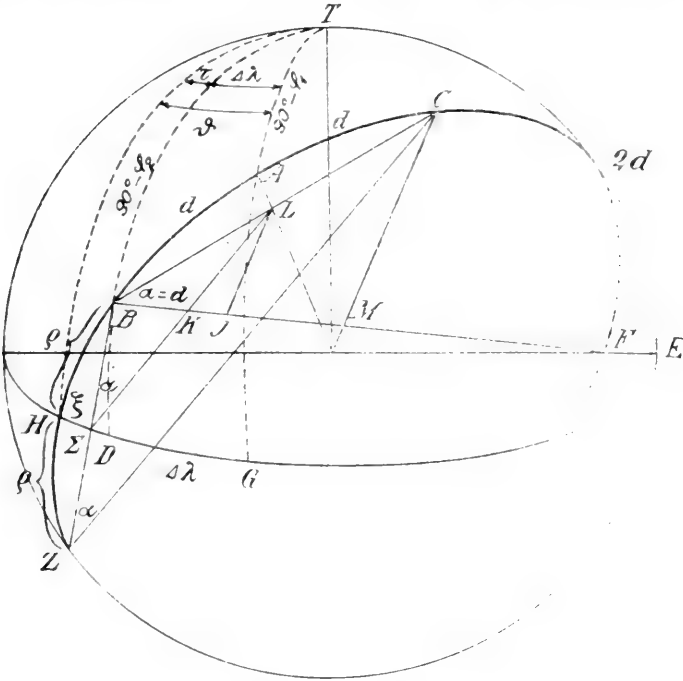


Fig. 4

Verlängerung Bogen $AC = AB$ abgetragen, und ebenso Bogen $HZ = HB = \rho$ gemacht. Dann ziehen wir die geradlinigen Strecken BC , BZ und CZ . Die Mittelpunkte der 2 Geraden BC und BZ verbinden wir durch die Gerade $L\Sigma$, dann ist $L\Sigma = \frac{1}{2} CZ = \sin ABH = \sin(d + \rho)$ und ausserdem ist $L\Sigma \parallel CZ$. Nun bestehen folgende Gleichheiten :

$$\frac{L\Sigma}{\Sigma B} = \frac{\sin AH}{\sin HB} = \frac{\sin \varphi_1}{\sin \varphi_2} \text{ (nach der Regula quatuor quantatum),}$$

und das letzte Verhältniss ist eine bekannte Grösse. Aber von den Winkeln des durch seine 3 Seiten gegebenen Dreiecks ABT ist keiner bekannt. Wir machen jetzt Winkel $CBK = \text{Winkel } CZB (= \alpha)$ resp. = Winkel $L\Sigma B$, indem wir BK bis F ziehen. Auf diese Gerade fallen

wir die Lote CM und LJ. Aus den 2 ähnlichen Dreiecken BLΣ und KBL liest man die Proportion ab :

$$\frac{LB}{BK} = \frac{L\Sigma}{\Sigma B},$$

hieraus ergibt sich :

$$BK = \frac{\Sigma B}{L\Sigma} \cdot LB = \frac{\sin \varphi_2}{\sin \varphi_1} \cdot \sin d = 1. \text{ Grösse} = G_1 \dots \dots (I)$$

Ferner ist :

$$BJ = \frac{1}{2} BM = \frac{1}{2} \sin 2d, \text{ und nach Figur :}$$

$$KJ = BJ - BK = \frac{1}{2} \sin 2d - G_1 = 2. \text{ Grösse} = G_2 \dots \dots (II),$$

$$LJ = \frac{1}{2} CM = \frac{1 - \cos 2d}{2}.$$

Man hat im rechtwinkligen Dreieck JKL :

$$LK = \sqrt{KJ^2 + JL^2}, \text{ womit LK bekannt ist.}$$

Aus der Proportion

$$\frac{LK}{LB} = \frac{L\Sigma}{L\Sigma} \text{ folgt :}$$

$$L\Sigma = \frac{LK^2}{KL} = \frac{\sin^2 d}{\sqrt{JK^2 + JL^2}} = \sin AH = 1. \text{ Sinus.} \dots \dots (III)$$

Weiterhin hat man auch :

$$\frac{\Sigma B}{\Sigma L} = \frac{BK}{BL},$$

und somit :

$$\Sigma B = \frac{BK \cdot \Sigma L}{BL} = \frac{G_1 \cdot \sin AH}{\sin d} = \sin HB = 2. \text{ Sinus.} \dots \dots (IV)$$

Zieht man noch den Quadranten TH senkrecht zum Aequator HE, und nennt man den sphärischen Winkel AHG = ξ und Winkel AHT dementsprechend = 90° — ξ, so gibt die Anwendung des sphärischen Sinussatzes auf das bei G rechtwinklige Kugeldreieck AHG die Formel :

$$\sin \varphi_1 : \sin AH = \sin \xi : \sin 90^\circ,$$

oder :

$$\sin \xi = \frac{\sin \varphi_1}{\sin AH} \dots \dots \dots (V)$$

womit ξ bekannt ist. Dem Text zufolge ist jetzt :

$$\sin (90^\circ - \xi) = \cos \xi = \text{Asl.} \dots \dots \dots (VI)$$

Aus dem Dreieck AHT folgt durch Anwendung des Sinussatzes :

$$\frac{\sin AH \cdot Asl}{\cos \varphi_1} = \sin \theta = \text{Sinus des grösseren Bogens} \dots \text{(VII)},$$

während man in dem Dreieck BHT hat :

$$\frac{\sin BH \cdot Asl}{\cos \varphi_2} = \sin \tau = \text{Sinus des kleineren Bogens} \dots \text{(VIII)}$$

Aus den Gleichungen VII) und VIII) lassen sich die beiden Winkel θ und τ berechnen; dann ist nach Figur 4 :

$$\theta - \tau = DG = \Delta\lambda = \text{Längendifferenz zwischen A und B.}$$

Hierdurch sind Vorschriften, die AL-BIRŪNĪ im Text gelehrt hat, vollständig klar gestellt.

III.

Ich lasse im Anschluss hieran noch die Uebersetzung des 7. Kapitels der 5. Maqāle des Mas'ūdī'schen Qānūns folgen (Berl. Mscr. S. 124^a ff., Or. Mscr. 1997 des Brit. Mus. S. 95^r ff.), wo AL-BIRŪNĪ auf *metrologische Fragen* hinsichtlich der Erdkugel näher eintritt. Dies Kapitel fehlt in der Oxforder Handschrift; die Schrift des Exemplars, das sich im Brit. Mus. befindet, ist zwar deutlich, aber oft unpunktiert, während das Berl. Manuser. in einem schwer zu entziffernden Ta'liq geschrieben ist. Dies und das Vorkommen von arabischen Wörtern, die mir nicht geläufig sind, hat verursacht, dass ich die richtige Lesung und Uebersetzung einiger Stellen zu Anfang des Kapitels nicht sicher verbürgen kann. Der Autor sagt :

« Die Erde befindet sich in der Mitte der Himmelskugel, und die auf diesen zwei Kugelflächen auftretenden Winkel (haben ihre Scheitel im Weltmittelpunkt. Wir schneiden aus beiden Räumen Erd- und Himmelskugel) einander ähnliche Ausschnitte heraus, wie z. B. Flächen, die körperlichen Winkeln (Ecken), oder Bögen, die gleichen Flächenwinkeln gegenüberliegen. Und gleiche Bögen sind in ihrer linearen Grösse proportional der Entfernung vom Mittelpunkt, und gar mannigfach sind die Benennungen für die Ausmasse irdischer Bogendistanzen. Sie (die Gelehrten) haben sich dann hinsichtlich des Masses der Wegeslängen geeinigt, und in erster Linie in dem, was für jene betreffs der Ellen von Nutzen ist, welche sie als die vorzüglichsten erachten und bei sich führen. Ihre Nichtverwandschaft, die Darlegungen der Schwierigkeit, bestehen in diesem Falle in der Schwierigkeit des Ausdrucks, und manchmal ist es schwierig, für dieselben ein erschöpfendes wissenschaftliches Resumé zu gewinnen.

Nunmehr sei jenes Verständnis erzielt durch richtige Unterscheidung und Verbindung; aber es verändert sich dies alles in kurzer Zeit, und deshalb erstreben wir keine (eigene) Festsetzung (Konstruktion).

Dieses Kapitel enthält eine Darlegung, die sich auf zwei wissenschaftliche Autoritäten stützt, ausserdem, was von Seiten der Griechen und Inder zu uns kam. Jede eine derselben unterscheidet sich von der andern in der Grösse der Leistung (Macht), welche ihr Ansehen verleiht. Die Inder bestimmten den Erdgrad zu 8 Meilen unserer Meilen, und sie hegen verschiedene Ansichten hinsichtlich der Grösse des ganzen Erdumfangs; in jedem einzelnen ihrer 5 Siddhântâs ist das davon erwähnt, was von den Angaben des anderen abweicht. Die Griechen bestimmten ihn in einem Masse, welches Stadion hiess, und es berichtet ĠĀLĪNŪS (Galenos), das ERATOSTHENES in diesem Mass die Entfernung : Syene (Asuân) — Alexandria ermittelt habe, die beide auf ein und demselben Meridian lägen, gerade wie z. B. Tadmur und ar-Raqqa. Wenn man alles zusammenstellt von dem an, was in der Geometrie (Buch des Beweises) des APOLLONIUS steht, bis zu dem, was in den einzelnen Büchern des PROLEMAIOS — dem Buch von der Einführung in die Wissenschaft über die Kugel und seinem Buch über die Gestalt der Erde — sich findet, so sind auch da die Werte (des Stadions?) verschieden, vorausgesetzt, dass wir mit ihren Wortbestimmungen, falls solche getroffen werden mussten, uns nicht zu sehr abmühen müssen, um unser Volk dabei, angesichts seiner (ganz anderen) Sprache und der Verschiedenheit der Uebersetzer in sie, richtig zu leiten. Dieses und die grosse Meinungsverschiedenheit der Parteien, ist es, was AL-MA'MŪN IBN AR-RAŠĪD veranlasste, die Beobachtung in der Ebene (Wüste) Singār in der Provinz Maušil, durch eine Anzahl trefflicher Fachmänner wiederholen zu lassen. Sie machten sich die Ermittlung eines Bogens des grössten Kreises zur Aufgabe, dessen Verhältnis zum ganzen Kreisumfang bekannt war, nach Ellen, Meilen oder Farasangen. Jeder von ihnen sollte in stetem Fortschreiten einen geraden Weg auf einer unebenen? Bodenfläche durchmessen. Und er (der technische Fachmann) ging dem Umfang eines grössten Kreises soweit nach als es nach dem common sense nötig erschien. Eine Schwierigkeit besteht für den Fussgänger in der Krümmung, in welcher er von der direkten Distanz abseits ist, und in der Veränderung der Richtung (des Azimuts) in jedem Teile und von den grössten Kreisen, ausser dem Aequator und den Meridianen. Und deshalb hielt sich ein jeder genau an die Dispositionen des (ersten) Führers, und sie erfüllten die Bedingungen, welche die

Richtigkeit der geradlinigen Marschroute gewährleisten, des Marsches bei Tage und der Märsche bei Nacht. Und sie bestimmten einen der angenommenen 360 Teile des Erdumfanges zu $56\frac{2}{3}$ Meilen; jede Meile hat 4000 Ellen von den als « schwarze » bekannten, jede dieser Ellen, das Mass der Höfe und Häuser in Bagdad, hält 24 Finger, und je 3 von diesen Meilen bilden eine Farasange, und deshalb beläuft sich einer der Erdgrade auf $226666\frac{2}{3}$ Ellen oder auf $18\frac{1}{3}$ Farasangen und $\frac{5}{9}$ Minuten. Somit kommen auf den ganzen Erdumfang 11600000 Ellen oder 20400 Meilen oder 6800 Farasangen.

Zur Bestätigung (der Richtigkeit) meiner Meinung (ist es nötig), dass ich zu einem Bericht abschweife, des Inhalts, dass ich ein ebenes Gelände im Norden von Dehistân, in der Landschaft Ġorġân, auswählte, auf dem der eifrige Gehilfe einen Teil des Erdgrades mass, — und ich habe diese zuverlässige Hilfe dabei als richtig befunden — bis ich zu einer anderen Methode im Lande Indien geführt wurde, wo ich für meine Zwecke einen die weite Ebene überragenden Berg fand. Die Oberfläche der Ebene war glatter als der Meeresspiegel selbst. Ich suchte auf des Berges Gipfel den Anblick der Begegnung von Erde und Himmel, d. h. des Horizontkreises, und ich fand ihn eingegrenzt im Instrument durch die (horizontale) Ostwestlinie in einer Kleinheit von etwas weniger als $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} \left(= \frac{7}{12} \right)$ Grad, und ich nahm statt dessen 34 Bogenminuten. Ich bestimmte die Vertikale des Berges, indem ich die Höhe seines Gipfels an 2 Stellen nahm, die mit dem Fusspunkt der Vertikallinie in einer geraden Linie lagen (1), und ich fand sie 652 Ellen und die Hälfte einer Zehntel Elle (= 652,05 Ellen).

(1) Derlei geodätische Messungen nach AL-BİRŪNĪ, IBN AS-ŠAFFAR (†1035) und anderen erläutert E. WIEDEMANN in seinen *Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften*, XVIII, Erlangen 1909, S. 59 ff. — Besonders ausführliche Angaben über diesen Gegenstand habe ich in den Hakimitischen Tafeln des IBN YŪNUS (Cap. 11, S. 254 ff.) gefunden, und ich teile hieraus einiges mit. Der Autor sagt: « Falls du die Länge aufrecht stehender Gegenstände aus ihren Höhenwinkeln wissen willst, so stellst du die Spitze der 'Idāde auf 45° der Höhe ein. Du blickst durch die 2 Löcher ihres Visiers und suchst den höchsten Punkt des Gegenstandes in das Auge zu bekommen. Und du trittst dabei vor und wieder zurück, bis dass du den höchsten Punkt in der Mitte des Loches siehst. Dann trägst du von deinem Standpunkt bis zu einer Stelle hinter dir

(Zur Veranschaulichung des Sachverhalts) sei HC die Höhe des Berges, die senkrecht auf der Erdkugel BAC steht und die Fortsetzung der Geraden CFB ist, die man erhält, wenn man CT über den Erdmittelpunkt hinaus nach der Tiefe verlängert. T sei der Erdmittelpunkt

$6\frac{2}{3}$ Spannen ab; das ist ungefähr der Abstand zwischen den Augen und der Fusssohle. Und in diesem Masse missest du jetzt die Entfernung vom Fusse des Gegenstandes, dessen Länge bestimmt werden soll, bis zu der Stelle hinter dir. Was sich ergibt, ist dessen Länge (Höhe) in Spannen. — Und wenn du

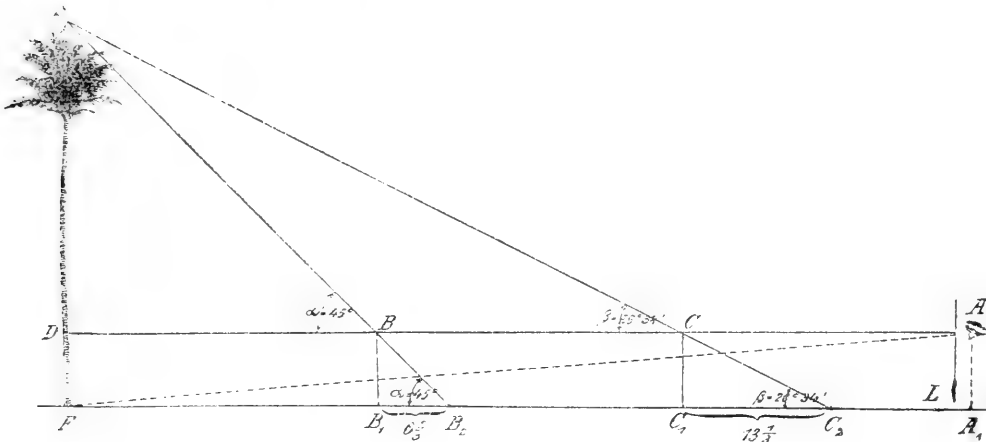


Fig. 6

seine Länge von der Spitze bis zum Fusspunkte ermitteln willst, so tu also :

Du fügst zu der Stelle deines Standpunktes (B_1) $6\frac{2}{3}$ Spannen hinzu und machst den dadurch erhaltenen Punkt (B_2) durch eine Marke kenntlich. Dann stellst du die 'Idäde auf $26^{\circ}34'$ Höhe ein, diese Gradzahl vom horizontalen Nullpunkt aus gerechnet. Du trittst von deinem augenblicklichen Standort zurück, bis du wiederum (im Visier) die höchste Spitze des Gegenstandes erblickst, dessen Länge du bestimmen willst. Du bist jetzt das Vis à Vis zu deinem ersten Standpunkt. Du trittst ebenfalls so lange vor und zurück, bis dass sich dir die höchste Stelle in der Mitte des Visierloches zeigt. Diesem zweiten Standort (C_1), den du im Auge behältst, fügst du noch $13\frac{1}{3}$ Spannen hinzu, bis du zu einem Punkt (C_2) hinter dir gelangst, d. h. hinter dem Vis à Vis. Und diesen Ort (C_2) machst du ebenfalls durch eine Marke kenntlich. Jetzt missest du den Abstand zwischen den beiden Marken, und er ist der Länge (Höhe) des senkrecht stehenden Gegenstandes gleich. »

Während die Richtigkeit des ersten Verfahrens sich ohne Weiteres aus der

punkt und HA Tangente an den Kreis des Erdumfangs; wir ziehen TA und erhalten dadurch das bei A rechtwinklige Dreieck HTA, dessen Winkel in der Weise bekannt sind, dass AHT der Ergänzung der Abgrenzung des Horizontes [Horizontaldepression] gleich ist, und diese

Eigenschaft des rechtwinklig gleichschenkligen Dreiecks ergibt, kann sie für das zweite also bewiesen werden :

Ist B_1 der Fusspunkt von B (Fig. 6) und also $BB_1 = 6\frac{2}{3}$ Spannen = DF
 $= CC_1 = AA_1 = B_1B_2 = \frac{1}{2} C_1C_2$, so ist leicht einzusehen, dass $B_2C_2 = SF$ ist.

Denn man hat :

$$2 \cdot SF = FC_2 \quad \left(\text{weil } \cotg 26^\circ 34' [\text{genauer } 26^\circ 33' 56''] = 2 = \frac{FC_2}{SF} \right)$$

$$SF = FB_2$$

$$\frac{2 \cdot SF - SF = SF = FC_2 - FB_2}{SF = B_2C_2, \quad \text{q. e. d.}}$$

Sind die in den Punkten B und C gemessenen Höhenwinkel nicht 45° und $26^\circ 34'$, sondern (allgemein) α und β , so lehrt Ibn Yünus zur Ermittlung von SF eine Vorschrift, die in eine Formel umgesetzt, lautet :

$$SF = \frac{B_2C_2}{\frac{\cos \beta}{\sin \beta} - \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}}$$

Ist nämlich $a = BB_1$ die Grösse eines normalen Menschen, so hat man (Fig. 6).

$$B_1B_2 = a \cdot \cotg \alpha = a \cdot \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$C_1C_2 = a \cdot \cotg \beta = a \cdot \frac{\cos \beta}{\sin \beta},$$

wodurch die rückwärts abzutragenden Strecken B_1B_2 und C_1C_2 berechenbar sind. Aus der Fig. 6 liest man jetzt ab :

$$FC_2 = SF \cdot \cotg \beta = SF \cdot \frac{\cos \beta}{\sin \beta}$$

$$FB_2 = SF \cdot \cotg \alpha = SF \cdot \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

Durch Subtraktion folgt :

$$FC_2 - FB_2 = B_2C_2 = SF \cdot \left(\frac{\cos \beta}{\sin \beta} - \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \right) \quad \dots \dots w$$

Bemerkt sei noch, dass das Bleilot L. dazu dient, die Einfallstellen aufrechter Gegenstände (z. B. F) festzulegen und zu bewirken, dass alle diese Stellen (F, B_2 , C_2) in einer Geraden liegen.

beträgt $89^{\circ}26'$. Der sinus hiervon ist $= 59^{\circ}59'49''2^{\text{iv}}$ (1). Winkel HTA ist $34'$ sein Sinus $= 35^{\circ}36''$ (2), und das ist eine bekannte Erlaubnis (Vernachlässigung) für das Mass, in welchem TH ausgedrückt ist.

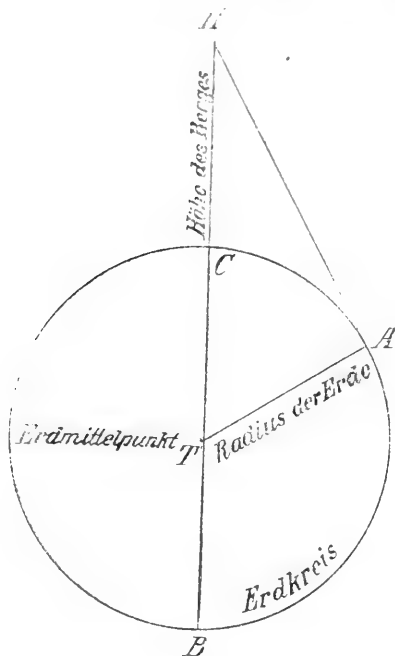


Fig. 5

Setzen wir $TH = \sin. \text{tot.}$, so wird mit dieser Festsetzung $TA = \cosinus$ der Horizontdepression, und CH ist der Ueberschuss des $\sin. \text{tot.}$ über den \cosinus der Horizontdepression, und $= 10^{\circ}17^{\circ}32^{\text{iv}}$, und sein Verhältnis zu AT , d. h. dem \cosinus der Horizontdepression ist gleich dem Verhältnis der Zahl der Ellen der Bergeshöhe CH zur Ellenzahl des Erdradius. Und so wird dieser $= 12851369$ (5042) (3) Ellen, und der Erdumfang $= 80780039$ (1 33); ferner 1 Erdgrad $= 224388$ (5950) Ellen. Die Zahl der Meilen eines Erdgrades ist $= 56^{\circ}0'50''6^{\text{iii}}$; und sie nähert sich derjenigen, welche die Fachmänner gefun-

den haben, und das Herz beruhigt sich bei dem, was sie (die Astronomen AL-MA'müNS) berichteten... »

Für die einschlägige Literatur möchte ich auf meine Studie: « Erdmessungen bei den Arabern » verweisen (4).

(Essen a. d. R.).

CARL SCHOY.

(1) Die Sinustafel des *Ibn Yunus* gibt: $\sin 89^{\circ}26' = 59^{\circ}59'49''13^{\text{iv}}24^{\text{iv}}$ (Berl. arab. Mscr., Landberg 1038), diejenige des *Uluğ Beg* dagegen: $59^{\circ}59'49''26^{\text{iii}}9^{\text{iv}}26^{\text{v}}$ (Berl. pers. Mscr., 280).

(2) $= 35^{\circ}36''15^{\text{iii}}24^{\text{iv}}$ bei *Ibn Yunus* und $35^{\circ}36''14^{\text{iii}}54^{\text{iv}}$ bei *Uluğ Beg*.

Die Sinustafel des *Ibn Yunus* (nach d. Berl. Mscr.) liegt bei mir in deutscher Reinschrift; sie schreitet im Argument von Minute zu Minute fort und umfasst 90 Blätter. Die trigonometrischen Tafeln des *al-Biruni* schreiten im Argument um $\frac{1^{\circ}}{4}$ fort, haben aber dafür 2 Differenztafeln, mittels welcher *Biruni* Ausgleichsrechnungen vornimmt.

(3) Die in Klammern stehenden Zahlen sind in Buchstaben des arab. Alphabets geschrieben, die andern in den jetzt gebräuchlichen arab. Zahlzeichen.

(4) *Zeitschr. d. Gesellschaft f. Erdkunde*, Berlin, 1917, S. 438-453.

Notes on the knowledge of latitudes and longitudes in the middle ages

The Greeks were interested in geographical latitudes and longitudes from the point of view of pure science. They certainly had no conception of the immense range of practical uses to which a more complex civilization might put the exact knowledge of positions on the earth's surface.

In the schools of the Hellenistic age men of science devoted themselves to the solution of problems of mathematical geography and made progress toward the construction of an accurate map of the world (1). ERATOSTHENES toward the close of the third century B. C. endeavoured, with much success, to measure the circumference of the globe and to calculate the dimensions of the known world. For the latter purpose he made use of data derived from calculations of the lengths of journeys at sea, from itineraries, and also from astronomical observations. HIPPARCHUS in the second century B. C. urged the scientific value of carrying out an extensive series of observations of latitudes and longitudes throughout the inhabited world. PTOLEMY'S *Geography* consists in the main of tables of latitudes and longitudes given with a misleading appearance of accuracy — misleading because the data were compiled as a guide for the construction of maps and do not represent the results of so many precise observations. The maps, which in all probability were drawn from them, were, none the less, the best that antiquity was capable of producing and, all things considered, excelled all others until the fourteenth century.

(1) On Greek mathematical geography, see HUGO BERGER, *Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen*, 2nd edition, Leipzig, 1903

With the disintegration of ancient culture, geography also degenerated. Scientific criticism was no longer applied to its problems and the writings of prolix and fanciful encyclopaedists like PLINY, SOLINUS and MARTIANUS CAPELLA became standard authorities. Their words were copied and recopied throughout the middle ages. Any ancient maps that may even remotely have approached our modern standards of accuracy were lost and mediaeval cartography, entirely uncontrolled by mathematics or astronomy, reflected the ideas of the authoritative encyclopaedists and the whims of draftsmen.

Only among the Moslems was there a revival of the scientific method. Toward the close of the eighth century of our era the Moslems of the Eastern Caliphate began to study PTOLEMY's geographical and astronomical works and to write treatises modelled upon them and based upon their own observations. The Moslems were interested in astronomical matters and in the accurate determination of positions partly as a result of general scientific curiosity and partly for practical reasons. Religious law and custom required that the good Moslem pray at least five times a day and that when so doing he face in the direction of Mecca. Consequently the mosques where he performed his devotions must needs be orientated in such a way as to enable him to turn toward the holy city (4). Only through a fairly accurate understanding of the geographical position of Mecca in relation to other parts of the world could this be accomplished. The Moslems also developed to a high degree of intricacy the art (or shall we call it the false-science?) of astrology, which they supposed to be of great practical value. According to the astrologer the heavenly bodies govern the destinies of man. From observation and calculation tables might be worked out showing the future course of the sun, moon, planets and stars through the heavens above any given station. Such tables, however, would be worthless for a second station at any distance from the first. Only through knowledge of the relative positions of the two, could the tables be revised to apply to the second station.

During the twelfth and thirteenth centuries, men in Western Europe looked to the Moslems for inspiration in matters scientific. Moslem astrology assumed a great hold on the imagination. Trea-

(1) O. PESCHEL, *Geschichte der Erdkunde bis auf ALEXANDER VON HUMBOLDT und KARL RITTER*, 2nd edition, edited by SOPHUS RUGE, Munich, 1877, p. 135.

tises on astrology and astronomy were translated into Latin and an impetus was given toward the production of similar treatises in Europe and toward the carrying out of observations of the sort that the Moslems had carried out.

In the present paper it is my aim to discuss some ideas on the subject of terrestrial latitudes and longitudes which students of astronomy in Western Europe during the twelfth and thirteenth centuries had derived from the Moslems and from classical antiquity, and to show to what extent these ideas were understood and given geographical application.

First let us turn to the question of methods. It has always been a relatively easy matter to find *latitudes*, for even without instruments by no means a false idea of our position on the earth's surface in relation to the poles and to the equator may be obtained merely by observing the course of the sun or stars. Geographical latitude is so patently correlated with the appearance of the heavens, that the relationship was noted at a very early date. The ancient geographers were skilled in finding latitudes by using a simple instrument resembling a sun-dial, and ERATOSTHENES' calculation of the circumference of the earth was made possible by a knowledge of the difference between the latitudes of two points in Egypt found by this means. The Moslems perfected the astrolabe, an instrument that came into universal use during the Middle Ages, and in twelfth century Latin translations of Arabic works we find rules telling how to find latitude by using the astrolabe.

Toward the close of the eleventh century, astronomical and astrological tables had been compiled in Spain for the city of Toledo and upon these tables AL-ZARQALĪ, a Spanish-Arab astronomer who had probably directed the work of compilation, shortly after wrote a commentary (1). The *Toledo Tables* with AL-ZARQALĪ's commentary were translated into Latin during the twelfth century and were used as a basis from which other tables were compiled for points in France, England, Italy, and perhaps other countries (2). It seems

(1) PIERRE DUREU, *Le système du monde : histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*, vol. II, Paris, 1914, pp. 250-251.

(2) MORITZ STEINNSCHNEIDER, *Etudes sur Zarkali* *Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche* pubblicato da B. BONCOMPAGNI, Rome, vol. XIV, 1881 ; XVI, 1883 ; XVII, 1884 ; XVI I, 1885 ; XX, 1887.

probable that the famous scholar, GERARD OF CREMONA, was the translator of one version of the *Canones*, or *Canons*, as AL-ZARQALĪ's commentary was called in its Latin form (1).

In the *Canons* a clear exposition is given of how to find latitude in degrees by means of the astrolabe (2). Two methods are recommended.

In one case you are to observe the sun; in the other the fixed stars (3). The solar method is briefly as follows. When the sun is in either sign of the zodiac, Ares or Libra — that is, when it stands on the celestial equator at the equinox (in other words, when perpendicularly above the terrestrial equator) — you must measure with the astrolabe its elevation in degrees above the horizon at noon. This

(1) STEINSCHNEIDER (*op cit.*, vol. XX, pp. 3 ff.) believed that there were two translations of the *Canons* of AL-ZARQALĪ because the manuscripts fall into two groups which differ markedly from each other. Manuscripts in one of these groups bear the name of GERARD OF CREMONA. Unfortunately we lack confirmation of this attribution to GERARD in the list of seventy-four works of the great scholar of Cremona discovered by BONCOMPAGNI and published in the latter's *Della vita e delle opera di GHERARDO CREMONESE*. . . etc. (*Atti dell' Accademia Pontifica de Nuovi Lincei*, Anno IV, Sessione VII del 27 Giugno, 1851, Rome, 1851.)

(2) Bibliothèque nationale, Mss, fonds latin, nos. 7198, fol. 13 vo. ; 7336, fol. 202 ; 7421, fol. 97^o ; 16,211, fol. 5^o.

(3) Both of these methods were also described by the Moslem astronomers AL-KHWARĪZMĪ and AL-BATTĀNĪ. AL-KHWARĪZMĪ explained them in the introduction to his astronomical tables which are now known through the Latin translation by ADELARD OF BATH in 1126 of a redaction made by MASLAMA AL-MADJRĪTĪ. See H. SUTER, *Die astronomischen Tafeln des MUHAMMED IBN MUSĀ AL-KHWARĪZMĪ*, in der Bearbeitung des MASLAMA IBN AHMED AL-MADJRĪTĪ und der lateinische Uebersetzung der ATHELARD VON BATH (*Mémoires de l'Acad. Royale des Sciences et des Lettres de Danemark*, 7th Series, Section des Lettres, vol. III, n° 1, Copenhagen, 1914, pp. 18, 71). AL-BATTĀNĪ explained the solar method in Chapter XIV and the stellar method in Chapter VI of his *Astronomy*. See AL-BATTĀNĪ sive ALBATENII *Opus Astronomicum*, etc., edited by C. A. NALLINO (Pubblicazione del Reale Osservatorio di Brera in Milano, N° XL, Part I, Milan, 1903, pp. 15, 29-30). The *Astronomy* was translated into Latin by PLATO OF TIVOLI about 1140. Bibliothèque nationale, Ms, fonds latin, n° 7266, fol. 57 vo. C. H. HASKINS, *The Translations of HUGO SANCTELLIENSIS* (*Romanic Review*, vol. II, 1911) p. 2. DUHEM, *op. cit.*, vol. IV, p. 577. For discussion of other methods employed by the Moslems in the determination of latitude see C. SCHOY. *Die Geschichtliche Entwicklung der Polhöhenbestimmung bei den älteren Völkern (Diss.)* Munich 1911 and article by C. SCHOY in *Ann. des Hydrographie und maritimen Meteorologie*, vol. 49, 1921, p. 124-133. See *Isis*, IV, 401.

figure subtracted from 90° gives you the latitude (1). If, however, you want to find the latitude at some other time of year than that of the equinoxes, you must ascertain the number of degrees separating the sun from the celestial equator for the particular date on which you are to make your observations. This is easily found in the solar

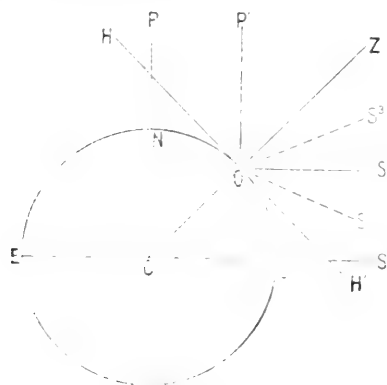


FIGURE 1.

tables (which, of course, form a part of the astronomical tables on which AL-ZARQALĪ's Canons are a commentary). By adding it to the number of degrees at which you observe the sun to be above the horizon at noon when the sun is below (or south of) the celestial equator, by subtracting it when the sun is above (or north of) the equator, you have determined the position of the sun as it *would be* at the equinox. And from this figure the latitude may readily be found by subtraction from 90° as we have just seen (2).

The method by observing the fixed stars is even simpler. All you

(1) To represent this graphically, let circle in Figure 1 represent the earth, C, the center of the earth, EE' the equator, N the North Pole, O an observer, Z the zenith of O, HH' a line drawn tangent to the earth's surface through O representing the observer's horizon, SE' and S'O rays from the sun when the latter is on the celestial equator. Angle OCE' will then be latitude of O. To determine this, O measures H'O'S'; but since $OCE' = S'OZ$, and $H'O'S' + S'OZ = 90^\circ$, $OCE' = 90^\circ - H'O'S'$.

(2) In Figure 1, let S'O represent rays from the sun when the latter is north of the celestial equator and S'O' represent rays of the sun when south of the celestial equator. Angles S'O'S and S'O'S' are determined from the solar tables. O measures angles H'O'S' or angle H'O'S' as the case may be; but $H'O'S' - S'O'S' = H'O'S'$ and $H'O'S' = S'O'S' = H'O'S'$; from H'O'S' the latitude of O may be determined as explained in note (1).

must do is to determine the elevation of the celestial pole above the horizon. To find this you select some star which never sets and measure the elevations above the horizon of the two points where this star cuts the meridian in its circular course around the celestial pole. The pole obviously is halfway between these two points, and the elevation of the pole in degrees above the horizon is the same as the latitude (1).

To determine geographical *longitude* is not nearly as easy. No matter how far a traveller may go due east or due west the stars and the sun will appear to follow the same tracks through the sky and the pole to remain at the same height above the horizon. Geographical longitude has no relation whatever to the usual appearance of the heavens, and can be calculated only when we compare the time at the various stations the longitudinal distance between which we wish to know. Since the earth rotates — or, as the men of the Middle Ages thought, the heavens revolve — around the earth once every twenty-four hours, a difference in local solar time of one hour represents a difference in longitude of ($360^\circ : 24 \text{ hours} =$) 15° . In principle this is simplicity itself. The difficulty arises in the practical application of the principle. At the present day if we wish to find the difference in local solar time between two stations a number of means are open to us. We may carry an accurate chronometer set for the first to the second station and see how far noonday varies from the hour and minute which our chronometer records to be the time of the station we have left. Or we may compare the difference in time by telescopic observations of occurrences in the heavens: eclipses of sun or moon or occultations of the satellites of Jupiter. From tables it is possible to ascertain the Greenwich time of these eclipses or occultations; by comparing this with the local solar time at which we observe them to occur we may easily calculate the longitude. Indications of Greenwich solar time can also be transmitted by telegraph or wireless and in this way utilized in finding longitude. Essentially simple as they are, all of these observations require the use of complex instruments of precision. The ancient world and the middle ages did not possess chronometers, telegraphs and telescopes, and consequently, though the principle of time differences was understood, it was im-

(1) In Figure 1 let PNC and P¹O represent parallel lines from the earth to the celestial pole. O measures P¹OH; but P¹OH + P¹OZ = 90° ; OCE¹ + OCN = 90° ; P¹OZ = OCN; therefore P¹OH = OCE¹ (the latitude of O).

possible to make use of it to any great extent. In antiquity a few attempts were made to determine longitudinal differences by the observation of eclipses, but the results obtained, so far as we know, were probably rather less accurate on the whole than could have been obtained by carefully executed route measurements or estimates.

That scholars in Western Europe during the middle ages were well aware of the kind of observations that might be made to determine differences in local time is admirably illustrated in a little treatise which a certain WALCHER OF MALVERN wrote sometime between 1107 and 1112 and a passage from which has been published by Professor HASKINS. WALCHER tells how, on October 19, 1091, during a visit to the eastern part of Italy, he noticed an eclipse of the moon in the west shortly before dawn. He was prevented from making accurate observations of the eclipse because he had no clock and because clouds obscured the moon before the shadow had passed off its face. Desirous of finding the difference in time between Italy and England, WALCHER on his return home asked another monk whether he had seen the eclipse. The latter's reply, as related by WALCHER, gives us a glimpse of life in the midst of a rather technical astronomical discussion. We can picture to ourselves the brother, home late after his dinner. Suddenly one of the household who had stepped out for a moment, comes back in a state of intense excitement, declaring that a horrible prodigy is visible in the moon. The monk goes out and sees that it is an eclipse; he notes that the hour is still before midnight and the moon still in the eastern half of the heaven. From this information WALCHER concludes that the difference in time and, hence, the distance in longitude, separating England and Italy is by no means inconsiderable, for in one case the eclipse occurred noticeably after midnight and in the other noticeably before (1). Of course, from rough, haphazard observations of this sort, WALCHER could not have been expected to determine any figure in a specific number of degrees as representing the difference of longitude in question.

It seems likely that WALCHER was acquainted with the work of a converted Jewish astronomer, PETER ALPHONSI, in whose *Dialogus* we find a clear exposition of the principles of difference in time (2).

(1) C. H. HASKINS, "The Reception of Arabic Science in England" (*English Historical Review*, vol. XXX, January, 1915, p. 57.)

(2) HASKINS, *op. cit.*, pp. 56, 57, 61.

The *Dialogus* (1) is in the form of an argument between PETER and a Jew named MOSES in which PETER refutes the errors of the Jewish doctors and thus tries to clear himself of various insinuations that had been made against the sincerity and orthodoxy of his newly-adopted Christian faith. In the first part of the dialogue PETER accuses the Jews of revealing most profound ignorance of the true nature of God and of the form of the universe. He cites as an example their absolutely literal interpretation of the text of ESDRAS : « The host of heaven adoreth thee » (*Exercitus coeli supplicat tibi*) (2). It is ridiculous, he argues, to infer from this that, because the stars descend to the west and do obeisance to God, the abode of God must therefore be in the west. The terms « west » and « east » do not denote absolute localities; they are merely expressions designating relative positions; « west » for one man may be « east » for another. Furthermore, PETER goes on to show as corroborative evidence, that the hours of sunset and sunrise vary in different regions east or west of each other. This leads to a discussion of the amount of these differences in local time. PETER explains how a time-difference of two hours is equivalent to a difference in longitude of thirty degrees, and then proceeds to put the unfortunate MOSES through an elaborate series of calculations of different times at cities 30° E. and 30° W. (3) of the hypothetical city of Arin (4). PETER

(1) Bibliothèque nationale, Ms, fonds latin, n° 10722, fol. 3 ff. Also in MIGNE, *Patrologia latina*, vol. CLVII, cols. 535 ff.

(2) II *Esdras*, IX, 6.

(3) The text in MIGNE, *op. cit.*, col. 544, runs as follows : « Cum huic, inquam, civitati sol coeperit oriri, quaenam hora erit illi civitati quae sexaginta gradibus distat ab occidente civitatis Aren? » In the Ms cited above, fol. 7 r^o., the figure XL is given instead of *sexaginta*, but other references to the same hypothetical city both in the Ms and in MIGNE's version give the distance as 30°, which is obviously the correct reading in this passage as well.

(4) According to Moslem astronomers, Arin was a city on the equator halfway between the prime meridian in the far west and the anti-meridian in the far east. They placed the meridian of Arin arbitrarily 10° to east of that of Baghdad. The conception of Arin was probably borrowed from the Hindus; through translations from Arabic works it became familiar to Occidental astronomers and geographers of the late middle ages and Renaissance. See J. T. REINAUD, *La géographie d'ABOU LFÉDA*, vol. I, Paris, 1848, pp. CCXXXIII ff.; O. PESCHEL, *Abhandlungen zur Erd-und Völkerkunde*, vol. I, Leipzig, 1877 pp. 48-57; C. SCHOY, *Längenbestimmungen und Zentralmeridian bei den älteren Völkern. Mitt. der K. K. geog. Ges. in Wien*, vol. 58, 1915, p. 45-57, see *Isis*, vol. III, 483.

asks MOSES what time it will be when the sun is setting at Arin, when the sun is rising at Arin? What time it will be at Arin when the sun is rising in the other cities? And so on. MOSES answers these questions satisfactorily as would a bright scholar in mental arithmetic. PETER concludes this part of his argument by showing MOSES that the fact of differences in time may be established because the same eclipse of the moon appears earlier or later and further east or west in the heavens to observers separated by any considerable distance in the sense of longitude.

From these and other examples, which might easily be cited, we see that the general principle of differences in time and its relation to differences in geographic longitude were very well understood. What was known and what was done in the way of making practical application of this principle to the definite determination of the longitudes of fixed points? On the whole, not a great deal. As a matter of fact it cannot be emphasized too strongly that the little interest which the men of the Latin West felt in the whole question of latitudes and longitudes was astronomical and astrological, not geographical. They wanted to know the astronomical positions of cities in order to transpose solar, lunar, stellar and other tables based on the meridian of one city to the meridians of others. In the astronomical treatises of the time directions are given for making such transpositions. For example, in the preamble to a set of tables for Marseilles, worked over from AL-ZARQALĪ's Canons on the *Toledo Tables*, we find a detailed rule for the construction of tables for other meridians than that of Marseilles by observing the differences in time between eclipses seen at Marseilles and at the places for which the tables are wanted (1). Nor was the eclipse method the only one understood — in principle at least — during the twelfth century. GERARD of CREMONA shows that he was acquainted with another. In the *Theorica planetarum*, a brief treatise on astronomy based on PTOLEMY's *Almagest*, he writes : « When the moon is on the meridian, if you compare her position with that given in the lunar tables for some other locality, you may determine the difference in longitude between the place where you are and that for which the lunar tables were constructed by noting the differences in the position of the moon as actually observed and as recorded in the tables. It will not

(1) Bibliothèque nationale, Ms, fonds latin, n. 14704, fo. 116, col. c.

be necessary for you to wait for an eclipse » (1). That is to say, in the interval that intervenes between the same moment of local solar time at two different points, the moon will change her position slightly because of her motion on her own orbit. By noting accurately the distance separating these two positions of the moon, the difference in longitude may be calculated. GERARD did no more than propose this calculation as theoretically possible, and he gave, in this connection certainly, no further details as to how it might actually be worked out. It probably was not used for finding longitudes until the sixteenth century (2).

Though these various methods were known to astronomers and astrologers, there is nothing to show that any large number of positions were determined by astronomical means. We know, however, that between the twelfth and fourteenth centuries, tables were constructed for the meridians of at least a dozen cities; we have in manuscript such tables for Toledo (3), Marseilles (4), Hereford (5), London (6), Toulouse (7), Cremona (8), and Novara (9), and we

(1) « *Luna existente in medio cæli si æquaveris eam per tabulas alicuius regionis : scies longitudinem inter regiones per differentiam locorum lune : et non oportebit te expectare eclipsim.* » *Theorica Planetarum GERARDI cremo-nensis astronomi celebratissimi*. Impressa Venetiis per FRANCISCUM RENNER de Hailbrun, MCCCCLXXVIII, fourth page before *explicit*. See also Bibliothèque nationale, Ms, fonds latin, n° 7421, fol. 133ro.

(2) GERARD apparently refers to the so-called « lunar-distance » method of finding longitude, suggested by HIPPARCHUS and first described in detail by WIERNER early in the sixteenth century. See O. PRESCHEL, *Geschichte der Erdkunde*, etc., p. 404, and L. GALLOIS, *Les géographes allemands de la Renaissance*, Paris, 1890, p. 122. On other methods of determining longitude known to the Moslems, see C. SCHÖY, *op. cit.*, pp. 37-43.

(3) Bibliothèque nationale, Mss, fonds latin, nos 7198, 7336, 7406, 7421, 16211, 16658. See also STEINSCHNIDER, *op. cit.*, vol XX, pp. 10-11.

(4) Bibliothèque nationale, Ms, fonds latin, n° 14704, fol. 110, col. a to fol. 135vo.

(5) HASKINS, *op. cit.*, p. 66.

(6) Bibliothèque nationale, Ms, fonds latin, n° 7272, fol. 60, col. a to fol. 67, col. d. DUNEM, *op. cit.*, vol. III, p. 231.

(7) Bibliothèque nationale, Ms, fonds latin, n° 16658, which contains the *Toledo Tables*, on folio 71vo gives various tables for *Tolosa* (Toulouse). See below, p. 92, note 1, p. 94, note 3.

(8) In the *Toledo Tables* as included in Bibliothèque nationale, Ms, fonds latin, n° 16211, fol. 41ro, there is a table entitled : *Tabula elevationum signorum ad civitatem cremone cuius latitudo 45° hore autem æquinociales 14 c*

have clear evidence that similar tables were in existence in 1232 for Paris, Palermo, Pisa, Constantinople and Genoa (1).

In their construction some sort of astronomic observations must have been made and it is more than likely that the eclipse method of finding longitudes was given practical application. That this was done in the case of tables for Hereford, Marseilles, and Toledo is certain, for ROGER OF HEREFORD, who adapted the *Toledo Tables* to the meridian of his city, tells us that the time of the eclipse of September 12th, 1178, was observed in these three cities and that their longitudes in relation to Arin, the world center, were in that way determined (2). It will also become evident from what follows that the relative positions of several other points in Europe were known with sufficient accuracy to warrant us in concluding that the differences in longitudes separating these points had been calculated by astronomical means.

Before explaining this a few words should be said about a list of cities and other places that accompanies the *Marseilles Tables* and most of the Latin versions of the *Toledo Tables*. This list, which gives the astronomical coordinates of various stations, was appended at the end of the tables as an aid to whomsoever might wish to transpose the tables to the meridians and parallels of these stations. Having all the appearance of definiteness and precision, these figures arouse our curiosity and cause us to ask ourselves: 1° what were their sources? 2° what were their characteristics? and 3° to what extent were they understood and put to geographical use?

51 min. These tables belong to the group attributed to GERARD OF CREMONA (see above, p. 78, n. 1). The same figure, 45°, for the latitude of Cremona is found in a Ms. of the *Toledo Tables* in the Escorial and has been cited as an argument that Cremona in Italy and not Carmona in Spain, in about latitude 37° 20' N., was the home of GERARD. B. BONCOMPAGNI maintained that GERARD himself had calculated the latitude of Cremona. B. BONCOMPAGNI, *op. cit.*, pp. 60-61.

(9) In the *Toledo Tables* as included in Bibliothèque nationale, Ms. fonds latin, n° 7406, fol. 98ro., there is a *Tabula medii motus solis in annis domini nostri Ihesu Christi ad meridiem nouarie cuius longitudo ab occidente est 50 graduum et 15 minutorum et altitudo poli super circulum emisperii 45 graduum*.

(1) These are mentioned in the preamble to *London Tables* of 1232, Bibliothèque nationale, Ms. fonds latin, n° 7272, fol. 67, col. c. See DUHEM, *op. cit.*, vol. III, pp. 231-238.

(2) British Museum, Arundel Ms. n° 377, fol. 86ro., 2nd col. On other methods of determining longitude known to the Moslems, see C. SCHÖR, *op. cit.*, pp. 37-43.

1. I cannot say much regarding their sources. Adequately to trace back their derivation would lead us into semi-explored realms of Moslem geography and paleography and to the solution of problems lying far beyond the field of this paper. In general we may look for their original inspiration to the *Geography* and the *Almagest* of PTOLEMY as revised first by the astronomers of the Eastern Caliphate at the time of AL-MA'MŪN, and later by Moslems of the west. In this respect, the figures assume a peculiar interest inasmuch as they represent relics of PTOLEMY's *Geography* in Europe. The *Geography* otherwise was virtually unknown to the Latin world until the fifteenth century (1). But though the influence of PTOLEMY is undeniable, his geographical tables has passed through the hands of so many translators, editors, adaptors, and copyists — Syrian, Moslem, Spaniard, Jew, and Latin, — so many errors, alterations, and, as we shall see, even improvements had crept into them, that by the time they reached the west in the twelfth century they were changed almost beyond recognition. They had assumed essentially Moslem characteristics, and in so doing had lost the universal nature of the original text of PTOLEMY. We can understand this better by examining the figures themselves in greater detail.

2. The list includes the names of some seventy odd places of which nearly sixty are in the Moslem world, more particularly in North Africa, Arabia, Syria and Mesopotamia. Isolated names like Rome, Sardinia, Thule, Paris and Sicily fall outside the realms of Islam. Latitudes and longitudes are given, following the manner of PTOLEMY, in degrees and minutes with a great semblance of accuracy. Longitudes are measured from a prime meridian in the west. In the manuscript of the *Marseilles Tables*, dating from the twelfth century, the figures are expressed in Roman numerals, but in all the manuscripts of the *Toledo Tables* that I have examined, all of which are later than the *Marseilles Tables*, they are given in Arabic numerals.

(1) PTOLEMY's *Geography* was known to OROSIUS in the fifth century and perhaps to JOHN SCOT ERIGENA in the eighth. Unknown in the west during the later middle ages, the first translation to be made in relatively modern times was begun by EMMANUEL CHRYSOLORAS and completed by JACOPUS ANGELUS early in the fifteenth century. The immense subsequent popularity of the *Geography* needs no comment. See A. E. NORDENSKIÖLD, *Facsimile Atlas to the Early History of Cartography*, translated from the Swedish original by J. A. EKELOF and CLEMENTS R. MARKHAM, Stockholm, 1889, pp. 9-10.

The diagram below (figure 2) upon which are plotted the positions of the places given in the list found in the *Marseilles Tables*, shows the kind of map that might have been constructed from these data. It is striking to note how much more accurate such a map would be than the map of HENRY OF MAINZ, a typical example of contemporary cartography sketched in outline in the inset (figure 2).



FIGURE 2. — In this diagram the coordinates of the cities and other points given in the list of geographical positions appended to the *Marseilles Tables* have been plotted. The key below shows the names as they are given in the *Marseilles Tables* and the figures converted into Arabic numerals. In four cases the figures of the *Marseilles Tables* have been corrected from the corresponding lists in the *Toledo Tables* and these corrections are shown in parenthesis. The outline of the coast, arbitrarily indicated by a shaded band, is shown merely to give some idea of the type of map that might have been constructed from these data. This may be compared with the HENRY OF MAINZ map shown in outline in the inset. The original HENRY OF MAINZ map reveals far greater detail and upon it east (not north, as in this figure) is as the top.

	Long. E.	Lat. N.		Long. E.	Lat. N.
1. Tangea . . .	6°30'	35°15'	4. Toletum . . .	11°0'	40°0'
2. Cepta. . . .	8°0'	35°20'	5. Sigdmessah. .	15°0'	22°0'
3. Corduba. . .	9°20'	38°30'	6. Gana	15°30'	10°45'

	Long. E	Lat. N.		Long. E.	Lat. N.
7. Sedes regis			34. Roma	35°25'	41°50'
Francorum . . .	23°45'	45°50'	35. H'abiz	36°0'	32°0'
8. Insula tule . . .	10°0'	58°10'	36. Insula morelani	37°0'	37°0'
9. Cartago	27°0'	37°0'	37. Insula sicilie .	36°0'	39°0'
10. Tuniz	29°0'	38°0'	38. Malta	38°0'	36°0'
11. Emerita	8°0'	41°55'	39. Trabuluz	40°0'	33°0'
12. Balgh	100°35'	38°10'	40. Barca	47°3'	31°0'
	(108°35')		41. Alexandria . . .	51°20'	31°0'
13. Albeyt	130°0'	38°0'	42. Dimiath	54°40'	31°0'
Regia cieicivitas	177°0'	18°30'	Veniz	54°40'	31 0'
14. Aracah	73°36'	36°0'			
15. Mecha	67° 0'	21°0'	43. Eraclia	52°25'	46°35'
16. Gedda	66°30'	20°15'	44. Urbs a nuba . .	53°0'	14°30'
17. Almedina	65°20'	25°0'	45. Bagdeth	80°0'	33°25'
18. Algoz	63°50'	24°0'	46. Messera	51°0'	30°0'
19. Yspaen	75°0'	34°30'	47. Alcuzum	56°30'	28°20'
20. Alre	86°0'	37°30'	48. Assuen	56°0'	22°30'
21. Fargana	86°0'	36°0'	49. Alcarme	55°40'	31°30'
22. Goarizmi	91°50'	12°10'	50. Aschalem	55°40'	32°0'
	(42°10')		51. Aranida	56°0'	32°15'
23. Chebil	100°0'	28°0'	52. Jerusalem . . .	56°0'	32°0'
24. Albahra	74°0'	31°0'	53. Sur	57°0'	33°0'
25. Hamen	84°30'	19°45'	54. Alconstantina .	44°0'	45°0'
26. Adramauht . . .	71°0'	12°30'	55. Damascus	60°0'	no figure
27. Sanaa	63°30'	14°30'			(33°10')
28. Armenia	77°0'	41°0'	Cesar augusta .		
29. Buchare	107°20'	36°50'	56. Trabuluz	60°35'	34°0'
30. Cerendin	125°0'	3°0'	57. Trabuluz	64°0'	35°30'
31. Almedia	32°0'	36°0'	Almogd	64°0'	no figure
32. Cireneti	31°0'	35°30'	58. Alcufa	64°30'	31°50'
33. Insula sardania.	31°0'	38°0'		(69°30')	

A careful examination of the figures reveals two matters of especial interest : *a*) They record the results of an important revision of and improvement over the figure given by PROLEMY for the total length of the Mediterranean Sea; *b*) Certain additional figures appended to the list, as given in the *Toledo Tables* only, throw light on actual observations that were carried out in Europe.

a) If we consider the extent of the known, or better, the well-known, world before the great age of discovery we see that of all the distances in the sense of longitude, the one which was of most fundamental importance from a geographical point of view was the distance from

one end to the other of the Mediterranean Sea. PTOLEMY had grossly overestimated this with the result that Southern Europe, and Italy in particular, appeared rudely distorted on all the Ptolemaic maps of the fifteenth and sixteenth centuries and the error was inherited even in seventeenth century cartography (1). The Moslems, however, had long since corrected PTOLEMY's error. It was understood by Moslem astronomers during and after the twelfth century of our era that the Mediterranean was about 42° long, not 62° as the Greek geographer would have had it. This Moslem improvement over the work of PTOLEMY has long been familiar to students of the history of geography. PESCHEL describes it in his *Geschichte der Erdkunde* (2). My purpose is to show how it became known in Western Europe during the Middle Ages. Not only were the great centers of Moslem civilization at either end of the Mediterranean, in the Levant and in Spain, connected with each other by much travelled sea and land trade-routes, but astronomical observatories were established in both regions. These two circumstances gave the Moslems unusually good opportunities for finding the length of the inland sea both by means of astronomical calculations and by the reckoning of itineraries and sea voyages (3). In the ninth century, the astronomer AL-KHWARIZMĪ had compiled geographical tables in which PTOLEMY's estimate of the length of the sea was reduced from 62° to about 32°. AL-KHWARIZMĪ used PTOLEMY's prime meridian, that of the Fortunate Isles or Canaries, and the stations he gives in the western borderlands of the Mediterranean fall in about the same longitudes as those of PTOLEMY (4).

(1) The cartographers of the famous Dutch school of the sixteenth and early seventeenth centuries overestimated the length of the Mediterranean by 10°. The correct length was not finally determined until 1693-1694 by the French astronomer, DR CHAZELLES. See PESCHEL, *Geschichte der Erdkunde*, pp. 654-655; CHRISTIAN SANDLER, *Die Reformation der Kartographie um 1700*, Munich and Berlin, 1905, p. 8.

(2) PESCHEL, *op. cit.*, pp. 139-140.

(3) PESCHEL, *op. cit.*, p. 136.

(4) This is shown by the fact that many of AL-KHWARIZMĪ's longitudes correspond with those of PTOLEMY. C. A. NALLINO, *AL-KHWARIZMĪ e il suo rifacimento della Geografia di TOLOMEO* (Atti della R. Accad. dei Lincei, 5 Serie, Classe di Scienze morali, stor., e filol. *Memorie* vol. II, part I, pp. 24-25). It is probable, however, that AL-KHWARIZMĪ himself believed that he was using a different prime meridian because he assigns to the Fortunate Isles themselves a longitude of 3° to 5° E. H. VON MZIK, *PTOLEMÄUS und die Karten der arabischen Geographen* (Mitteilungen der k. k. geog. Gesellschaft in Wien, vol. LVIII, 1915) pp. 164-165.

On the other hand he moved points in the regions near the eastern end of the sea about 10° to the west (1). Many of AL-KHWĀRIZMĪ's figures are to be found in the list which we are studying.

PTOLEMY'S error, however, was 20° , not 10° . We have evidence of a Moslem estimate of the longitude of Toledo, which, had it been applied to the construction of a map, would have necessitated the complete elimination of this error. In the preamble to the *Marseilles Tables* (2) and elsewhere (3) it is explained that the difference in time between Toledo and Arin, supposed to be on the equator halfway between the prime meridian in the west and the anti-meridian in the east, was four hours and one tenth. This gives a difference in longitude between Arin and Toledo of $61^\circ 30'$. Now the longitude of Arin was arbitrarily fixed at 10° east of Baghdad and consequently this would assign to Toledo a position of $51^\circ 30'$ west of Baghdad — within $3''$ of the true figure — instead of 69° west of Baghdad, or about 20° too much as PTOLEMY had it (4). It seems probable that the correction of the longitude of Toledo was the result of some actual measurement, made possibly by AL ZARQALĪ himself and possibly based on the observation of a lunar eclipse (5).

However it may have been arrived at, the determination of the distance between Toledo and Arin had the important consequence of necessitating a revision of the position of Toledo in relation to the prime meridian. According to PTOLEMY, Toledo lay at 10° east of the meridian of the Fortunate Isles; according to AL-KHWĀRIZMĪ it lay at 11° east. The figure 11° for the longitude of Toledo is given in many of the manuscripts of the list of cities. If, however, the new calculation would make the interval between Arin and Toledo only $61^\circ 30'$ and if, as was assumed, Arin lay 90° east of the prime meridian, it followed that Toledo must be $28^\circ 30'$, and not 10° or 11° east of the prime meridian. In other words a new prime meridian had to be adopted to replace that of the Fortunate Isles. We have abundant evidence that such a prime meridian was adopted and was measured

(1) NALLINO, *op. cit.*, pp. 24-31.

(2) Bibliothèque nationale, Ms, fonds latin, n° 14704, fol. 116, col. c.

(3) Notably in Bibliothèque nationale, Mss, fonds latin, n°s 7272, fol. 67, col. c; n° 7406, fol. 24ro, col. 2.

(4) According to PTOLEMY, Baghdad (Babylon) was in longitude 79° E., and Toledo in longitude 10° E.

(5) PRISCHEL, *op. cit.*, pp. 138-139.

been determined at a much earlier period. From various other twelfth and thirteenth century sources we find indications of the latitude and longitude of several European stations which may be used to corroborate, correct, and add to the data given in the various copies of the list (1). By putting all this material together, it has been possible to construct a table showing the positions of certain points as given by the mediaeval astronomers, as they actually are, and the amount of error revealed by the mediaeval figures. In making this table I have referred all figures of longitude to the meridian of Toledo, which I have assumed to lie $28^{\circ} 30'$ (29° in the case of Hereford) east of the western prime meridian. The figures of longitude given in my table, then, are the figures given in the manuscripts minus $28^{\circ} 30'$ in each case (2).

	Longitudes from Toledo			Latitudes north		
	As given in Mss.	Actually	Error	As given in Mss.	Actually	Error
1. Hereford	9°E.	$1^{\circ}17'\text{E.}$	$+7^{\circ}43'$	—	—	—
	5°W.	$1^{\circ}17'\text{E.}$	$-6^{\circ}17'$	—	—	—
2. London	4°E.	$3^{\circ}55'\text{E.}$	$+ 5'$	51°N.	$51^{\circ}32'$	$-0^{\circ}32'$
	$4^{\circ}30'\text{E.}$	do.	$+ 35'$	—	—	—

(1) One manuscript of the *Toledo Tables* includes tables for *Tolosa* which is placed in latitude $42^{\circ}45'$ and in longitude 50° west of the meridian of Arin, or 40° east of the western prime meridian. — Bibliothèque nationale, Ms, fonds latin, n^o 16658, fol. 70 ro. ROGER OF HEREFORD in his arrangement of the *Toledo Tables* for Hereford tells us that Marseilles is in longitude 45° E., Hereford in 24° E., and Toledo in 29° E. — British Museum, Ms., Arundel, n^o 377, fol. 86 ro., 2nd col. A gloss in the manuscript of the Bibliothèque nationale, fonds latin, no 7406, fol. 10 ro., gives the same figures for Marseilles and Toledo but assigns to Hereford the far more correct longitude 38° E. Certain anonymous astronomical canons of the twelfth century place London $32^{\circ} 1/2$ E. of the *Gades Herculis* (see above, p. 91, n. 1). From tables for London dating from 1232 and preserved in the Bibliothèque nationale (Ms, fonds latin, no 7272, fol. 67, col. c. See also DUHEM, *op. cit.*, vol. III, p. 233, note 6) we are led to infer that London lies at 33° E. and at latitude 51° N. Finally the *Speculum astronomiae*, usually attributed to ALBERTUS MAGNUS, but perhaps the work of ROGER BACON, assigns to Barcelona a longitude of $40^{\circ}47'$ E. and states that this is the same as the longitude of Paris. — *Speculum astronomiae*, chap. 2, as cited by DUHEM, *op. cit.*, vol. III, p. 216. On the authorship of this work see PIERRE MANDONNET, ROGER BACON et le *Speculum astronomiae* (1277). (*Revue néo-scholastique de philosophie*, Louvain, 1910), pp. 331 ff.

(2) The sources from which these figures have been calculated are indicated above, p. 84, notes 3, 7 and 9, p. 91, note 2; p. 92, note 1.

3. Paris . . .	12°E.	6°20'E.	+5°40'	48°50'	48°50'	nil
4. Marseilles.	16°30'E.	9°22'E.	+7°8'	44°	43°17'	+0°43'
5. Tolosa . .	12°17'E.	Toulouse 4°27'E.	+7°50'	40°	Toulouse 43°36'	-3°36'
				42°45'	do.	-0°51'
		Tolosa 1°59'E	+10°18'			
				45°6'	do.	+1°30'
6. Toledo . .	0°	0°	0°	39°54'	39°51'	+0°3'
7. Barcelona	12°17'E.	6°9'E.	+6°8'	—	—	—
8. Cremona .	2°30'(20°)E.	14°1'E.	-11°31'(5°59')	45°	45°8'	-0°8'
	3°(20°30')E.	14°1'E.	-11°1'(6°29')	—	—	—
9. Novara . .	1°45'(19°15')E.	12°35'E.	-10°50'(6°40')	45°	45°30'	-0°30'
	2°25'(19°55')E.	12°35'E.	-10°10'(7°20')	—	—	—
10. Florence.	4°55'(22°25')E.	15°14'E.	-10°19'(7°11')	42°30'	43°47'	-1°17'
11. Naples . .	8°8'(25°38')E.	18°15'E.	-10°7'(7°23')	42°10'	40°50'	+1°20'

In examining this table we note in the first place that the accuracy of the latitudes contrasts with the inaccuracy of the longitudes (1), a circumstance that is not surprising in view of the relatively greater ease of finding latitude. There are two kinds of error in longitude. All cities in Italy are placed between 10° and 11 1/2° too far to the west, or in the same longitude as points in eastern Spain. Other cities (with the exception of Hereford, according to ROGER OF HEREFORD (2), and of London), are all placed between 5 1/2° and 8° too far to the east.

The figures for the Italian cities are undeniably absurd as they stand, but the explanation of this absurdity is simple. The Italian longitudes cannot be referred to the same prime meridian as that to which the other longitudes are referred. They should rather be reckoned from AL-KHWĀRIZMĪ's meridian of the Fortunate Isles, 11° west of Toledo, not from that of AL-ZARQĀLĪ 28° 30' west of Toledo. That this would probably be the case is only to be expected when we consider that the figures for the Italian cities are all appended to a list of cities in which the positions were presumably reckoned from AL-KHWĀRIZMĪ's meridian. It is proven by the assertion in one ma-

(1) The only errors in latitude which exceed 1° are in two alternative figures for Toulouse and in the figures for Naples and for Florence. These are probably due to errors on the part of the mediaeval clerks.

(2) The figure in ROGER OF HEREFORD arrangement of the *Toledo Table* (see above, p. 92, n. 1) which places Hereford to the west of the meridian of Toledo is undoubtedly a copyist's error.

nuscript that Cremona is 20° east of Toledo (1) which would necessitate placing the former in longitude ($28^\circ 30' + 20^\circ =$) $48^\circ 30'$ east of AL-ZARQALI's meridian and not in longitude 31° or $31^\circ 30'$ east, as the tables give it (2). If then we are to refer the Italian cities to the prime meridian of AL-ZARQALI, we must correct their longitudes by adding the difference between $28^\circ 30'$ and 41° , or $17^\circ 30'$, to each figure. The corrected results are given in parenthesis in my table above.

When these corrections are made it immediately becomes apparent that the errors for the Italian cities correspond closely to the errors for the cities of Spain, France, and England. The Italian cities fall between $5\frac{1}{2}^\circ$ and $7\frac{1}{2}^\circ$ too far to the east in much the same manner as Hereford, Paris, Marseilles, Toulouse (3), and Barcelona. To put this somewhat differently, all the stations (with the exception of London and Toledo) will then form a group the individual members of which are placed with relative accuracy in relation to one another, but which as a group are all misplaced between $5\frac{1}{2}^\circ$ and 8° too far to the east of Toledo. Toledo and London themselves on the other hand are accurately placed in relation to each another.

Are we not justified in concluding from this that the errors of from $5\frac{1}{2}^\circ$ to 8° may be attributed to a single initial error in the estimation of the number of degrees between the meridian of Toledo and that of some intermediate station (perhaps Marseilles) from which the positions of the remaining stations were then calculated with only slight errors (4)? Of course, since the latter positions were all stated in degrees measured from prime meridians themselves arbitrarily fixed at either 41° or $28^\circ 30'$ west of the meridian of Toledo, the initial error in the estimation of the longitudinal distance between Toledo and the intermediate station appears in the figures for all of the stations except Toledo and London. The longitude of London, it

(1) "*Cum Cremona distet a Toledo in oriente per 20 gradus longitudinis.*"—Bodleian Library, Ms. n^o. 1487, Laud. k. 61, fol. 47, cited by STEINSCHNEIDER, *op. cit.*, above, p. 77, n. 2, vol. xx.

(2) See above p. 91, n. 2.

(3) That Toulouse is meant by the *Tolosa* of the tables would seem to be demonstrated by the fact that the error for Toulouse ($7^\circ 50'$) corresponds with the other errors whereas that for Tolosa in Spain ($10^\circ 18'$) is not at all in keeping with the other figures.

(4) The largest possible error in this case would be $2^\circ 10'$.

would seem, was calculated directly and with precision from the meridian of Toledo.

It appears, then, that the astronomers of the twelfth to fourteenth century had determined with a correctness that is somewhat surprising, when we consider the crude means of calculation at their disposal, the relative positions of London and Toledo on the one hand, and of

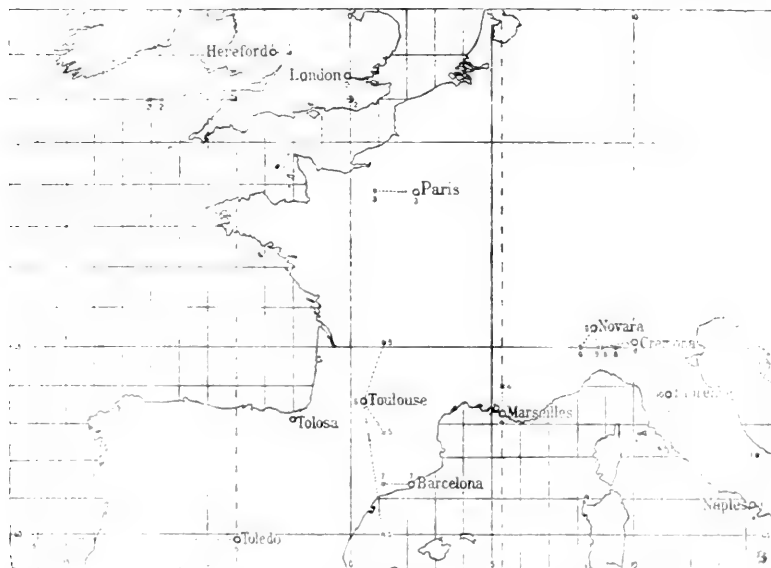


FIGURE 3. — This map shows by circles the actual positions of the cities listed in the table on pp. 92-93. The stars indicate the positions of these cities as given in the manuscripts except that the longitudes are all referred to the meridian of Marseilles instead of to a western prime meridian. The great discrepancy between the positions of Toledo and of London on the one hand, and those of the remaining points on the other, is thus revealed; the stars for the two former cities lie far to the west in the ocean. In order to bring out clearly how accurately the position of London was represented in relation to Toledo in the anonymous twelfth century astronomical canons referred to on p. 92, n. 1, a small cross surrounded by a circle is placed to the south of the actual position of London. The actual position of Tolosa in Spain is given in order graphically to illustrate the theory that by the "Tolosa" of the tables Toulouse was probably meant. The figure for longitude places "Tolosa" close to the meridian of Marseilles in relation to the meridians of Marseilles and the other stations (excepting, of course, London and Toledo), but widely separated from the meridian of Toledo. Nor can the "Tolosa" of the tables be referred to the meridian of Toledo with any more satisfactory results. Two of the figures for the latitude of "Tolosa" are so incorrect that they can only be ascribed to copyists' errors.

Hereford, Paris, Marseilles, Toulouse, Barcelona, Cremona, Novara, Naples and Florence on the other. Figure 3 illustrates these facts in graphic form.

To sum up : the Moslems of the eastern Caliphate received from PTOLEMY data regarding the longitudes of a multitude of points. AL-KHWĀRIZMĪ altered PTOLEMY'S figure for Toledo from 10° to 11° east of the meridian of the Fortunate Isles and corrected the length of the Mediterranean Sea by diminishing the longitudes of points at its eastern extremities. AL-KHWĀRIZMĪ'S figures were transferred to the Occident in the list of cities which accompanied the translations and modifications of the *Toledo Tables*. AL-ZARQALI in the Canons which he wrote for the *Toledo Tables* made use of a new prime meridian $17^{\circ} 30'$ to the west of that of the Fortunate Isles. He placed Toledo $28^{\circ} 30'$ to the east of this new prime meridian or $7^{\circ} 30'$ east of the position where AL-KHWĀRIZMĪ had placed it in relation to points at the eastern end of the Mediterranean. AL-ZARQALI'S new figure for the longitude of Toledo was also transferred to the knowledge of Latin Europe with the translations of the Canons. European astronomers then proceeded to calculate the longitude of Marseilles or of some other point from the meridian of Toledo and in so doing to make an error of between $3\frac{1}{2}^{\circ}$ and 8° . From this point the longitudes of other stations were determined not at all incorrectly. The results of these calculations were recorded in figures subsequently added to the list of cities and in various notes in the astronomical tables. The longitudes of the cities of Italy were referred to the meridian of the Fortunate Isles, those of other stations to the new meridian and the incongruity passed by unperceived.

It thus appears that by no means an inconsiderable body of information regarding the astronomical positions of places in the Moslem world had come to the knowledge of mediaeval Europeans from the Moslems and that by their own observations Western astronomers had added to this body of information fairly accurate data regarding the positions of several widely separated points in Europe.

3. How far was the significance of this sort of information understood? How far was it utilized with a view to giving greater precision to the vague geographical ideas of the time? Reluctantly we must answer : practically not at all. The geographic importance of the figures seems to have been almost entirely overlooked.

Take first the case of the figure $28^{\circ} 30'$ east for the longitude of

Toledo. Absolutely no attempt was made to modify the lists of cities in order that the figures given in them should conform to the newer figure. In one fourteenth century manuscript the scribe includes *both* 11° and $28^{\circ} 30'$ for Toledo (1) and other fourteenth century copies of the list give only $28^{\circ} 30'$ but show no alteration of the data for other places to correspond. The result is that if one should try to draw a map of the world from the coordinates given in these lists, Toledo would be on about the meridian of Carthage (2)!

Though PTOLEMY'S *Geography* with its elaborate lists of places and positions throughout the known world was not at hand, GERARD OF CREMONA'S translation of the *Almagest* was in existence after 1175 (3). This contained an explanation of parallels of latitude and of certain places to be found on each parallel. The same sort of information was given in the *Toledo Tables*, in translations of AL-FARGHĀNĪ'S *Astronomy* (4), and in the *De sphaera* of JOHN OF HOLYWOOD (usually known in the middle ages as SACROBOSCO) (5) and would have been of no slight value as an additional aid for anyone who might have desired to construct a map from the data supplied by the list of cities. But, so far as we know, no map was ever made on the basis of these

(1) Bibliothèque nationale, Ms, fonds latin, n° 7421, fol. 203vo.

(2) Another example of the failure of the mediaeval scribes to visualize these figures geographically was their persistence in repeating figures which place Italy some 10° to the west of the longitudes of France. In Bibliothèque nationale, Ms, fonds latin, n° 16211, fol. 93vo., Toledo is given twice in the list of cities. In the first instance it is given latitude $22^{\circ} 0'$ (a figure which was subsequently crossed out and changed to $28^{\circ} 30'$, obviously through confusion with the usual figure for the longitude), and longitude $28^{\circ} 30'$. At the end of the list it is entered again and assigned longitude $28^{\circ} 30'$, latitude $39^{\circ} 50'$.

(3) See DUHEM, *op. cit.*, vol. III, p. 219.

(4) The *Elements of Astronomy* of AL-FARGHĀNĪ, a Moslem astronomer of the ninth century, included data on the *climata* and parallels derived from the *Almagest*. This work was translated into Latin in 1135 by JOHN HISPA-NENSIS (or JOHN OF LUNA), and also subsequently by GERARD OF CREMONA. MORITZ STEINSCHEIDER, "Die europäischen Uebersetzungen aus dem Arabischen bis Mitte des 17. Jahrhunderts" (*Sitzungsberichte der phil.-hist. Klasse der A. Akad. der Wiss.*, Vienna, vol. CXLIX, 1904, pp. 22, 35, 44; vol. CLI, 1905, p. 95).

(5) The *De sphaera* was immensely popular in the late middle ages and during the Renaissance. It was printed together with the *Theorica planetarum* in work cited above, p. 84, n. 1. See also DUHEM, *op. cit.*, vol. III, pp. 238-240.

figures. To have constructed such a map would have involved the bringing together of details from several sources, the correlating of these details and the correcting of those that varied widely from the others. It would, in other words, have involved a critical study, and however highly may have been developed the critical faculties of the men of the twelfth and thirteenth centuries in matters of theology or metaphysics, their thought was usually naïve when it turned to scientific matters of this sort. If perhaps it is a little difficult for us to see how men could allow glaring contradictions and absurdities to stand side by side in the same page of a supposedly scientific work and how, with the materials for making a fairly good map under their very eyes, they never thought of using these materials for that purpose, we may ask ourselves, after all, why should they have wanted to make an accurate map? Accuracy in geography was a matter of no particular concern in the Middle Ages. The main interest to the mediaeval mind of the data which we have been discussing was astrological, and it required the stimulus of the Renaissance and the practical requirements of a great age of oceanic discovery and navigation to bring about the blossoming forth of astronomical geography in anything like scientific form and the application of its principles to genuinely practical ends.

JOHN KIRTLAND WRIGHT.

(American Geographical Society, New York.)

Quadripartitum Ricardi Walynforde de Sinibus Demonstratis

Edidit Joannes David Bond (1)

*Incipit quadripartitum RICARDI WALYNGFORDE, Abbatis Sancti Albani,
de sinibus demonstratis.*

Quia canones non perfecte tradunt noticiam sinus nec utilitatis eius intendo eam tradere in hoc opere quadripartito. In quorum primo dicam plane de relatione circuli ad eius diametrum et cuiuslibet porcionis circuli ad eius cordam. In secundo tractatu ostendam proportionem cuiuslibet sinus ad alterum sinum et hoc per manifestationem eius in numeris datis quia proportio in magnitudine geometrica non potest esse nota nisi per ea que sunt in quinto libro EUCLIDIS ab arismetica mutuata. In tertio tractatu ostendam ista esse in lineis que demonstrata sunt in numeris commensurabilibus; ita quod cuiuslibet capitulo secundi tractatus correspondebit capitulum tertii tractatus quia unum est principium demonstrationum alterius. In quarto tractatu applicabo ad proportionem et ostendam quod in lineis arcualibus est proportio secundum proportionem suarum cordarum; ita quod nota cordarum proportione non poterit ignorari proportio arcuum. Et hec est tradicio perfecta.

Est igitur sinus rectus et sinus versus et sinus duplatus. Sinus duplatus est linea recta cuius duo termini sunt simul tantum cum duobus terminis porcionis circuli et habent se sicut corda et archus. Sinus rectus est medietas illius corde duplate respectu medietatis illius archus. Sinus versus est semper illa pars diametri que abscindit tam sinum duplatum quam archum eius et est sicut sagitta respectu corde

(1) Ex codice DIGBY 178. Cfr. *Isis* t. IV, 459-465, 1922.

et archus eius. Verbi gratia. Fiat circulus abd super centrum e et protrahatur dyameter ac super quam cadat perpendiculariter bd super punctum e . Dico ergo quod linea bed est sinus duplatus archus ipsius bad et linea be est sinus rectus porcionis ba et linea ea est sinus versus tam porcionis ba quam porcionis ad ut patet in primo circulo.

Prima propositio : *Cognito sinu recto alicuius porcionis sinum versum eiusdem queris cognoscere.*

Sit igitur circulus $cgpe$ et sit fe sinus rectus porcionis ce mihi notus. Dico quod possum ex hoc cognoscere sinum cf qui est sinus versus eiusdem porcionis. Probatio. Quia quod fit ex ef in seipsum per 34 (sic) tertii EUCLIDIS valet id quod fit ex cf in fp ergo per primam secundi valet id quod fit ex cf in fd et cf in cd cum sint equalia cd et dp . Sed quod fit ex cf in cd per eandem primam secundi valet quod fit ex cf in seipsum et cf in fd . Ergo quod fit ex ef in seipsum valet id quod fit ex cf in seipsum et duplum eius quod fit ex cf in fd . Sed quod fit ex ductu cd in seipsum per quartam secundi valet id quod fit ex cf in seipsum et fd in seipsum et duplum eius quod fit ex cf in fd . Ergo quod fit ex fe in seipsum deficit ab illo quod fit ex cd in seipsum per id quod fit ex fd in seipsum. Ergo cum cd sit mihi nota est enim totus sinus 150 minutorum cum sit medietas dyametri accipiam ergo quadratum cd ex quo quadrato subtraham quadratum fe mihi nota et remanet quadratum fd . Inveniam ergo radicem illius quadrati que est quantitas lineae fd . Subtraham ergo lineam fd que est mihi nota a linea cd et remanebit linea fc mihi nota. Hoc fuit propositum per noticiam sinus recti que est fe devenire in noticiam cf qui est sinus versus eiusdem porcionis.

2^a propositio : *Cognito sinu verso alicuius porcionis sinum eius rectum ignorare non debes.*

Hec est conversa precedentis. Maneat dispositio figure que prius. Dico ergo quod si fuerit mihi notum sinus fc est necessario notus sinus fe , quod sic patet. Subtraham cf de toto cd et remanebit fd . Cum ergo demonstratum sit quod quadratum fe deficit a quadrato cd per quadratum fd subtraham quadratum fd de quadrato cd et residui queram radicem que necessario erit quantitas lineae ef que est sinus rectus porcionis ce . Et hoc est quod ostendere curavi.

3^a propositio : *Data alicuius porcionis sinu recto medietatis eiusdem porcionis sinum rectum facile erit invenire.*

Sit ergo circulus *kcdē* et sit mihi notus *pb* sinus rectus porcionis *kb* et posito quod *ka* sit medietas porcionis *kb*. Ego inveniam sinum rectum eius scilicet *qa*. Nam per 34 libri tertii EUCLIDIS quod fit ex *pb* sinu porcionis *kb* in seipsam valet quod fit ex *kp* in *pd* et per penultimam primi quod fit ex *kb* in se valet quod fit ex *kp* in seipsam et *pb* in seipsam. Ergo *kb* in seipsam valet quod fit ex *kp* in se et *kp* in *pd*. Et per tertiam secundi modo verso quod fit ex *kb* in seipsam valeret quod fit ex *kp* in *kd*. Sed secundum scientiam communem si totus est equale toti et quartum unius est equale quarto alterius. Nunc autem quarta pars eius quod fit ex *kp* in *kd* est id quod fit ex *kp* in *kr* cum *kr* sit quarta pars totius *kd* ut bene patet ex prima secundi libri; et quarta pars eius quod fit ex *kb* in seipsam est id quod fit ex eius medietate in seipsam scilicet ex *kt* in seipsam. Multiplicabo igitur *kp* que potest esse mihi nota per primam huius operis cum sit mihi nota *pb*, multiplicabo, inquam, *kp* in *kr* que est quarta pars diametri et illius summe quadratam radicem que necessario est medietas *kb* scilicet *kt*. Sed *kt* necessario est equalis *qa* cum utrumque (sic) sit sinus rectus porcionis *ka* que *ka* est medietas porcionis *kb* per diffinitionem sinus, et hoc erat propositum. Quod autem *kt* et *qa* linee sint sinus recti porcionis *ka* apparet si protrahatur linea a centro totius circuli ad *a* punctum per medium *t*.

Corelarium ex hoc sequitur notabile quod id quod fit ex alico sinu recto in seipsam valet id quod fit ex quarta parte diametri in sinum verum duplicis porcionis.

Et nota quod quamdiu inveniero sinum cuiuslibet gradus usque ad quartam circuli non intendo loqui de sinu porcionis circuli excedentis quartam. Et semper quando nomino sinum per ~~se~~ a modo semper intelligendum est de sinu recto nisi aliquid addidero ut verum vel duplicis porcionis.

4^a propositio : *Manifestato alicuius porcionis sinu recto sinum duplicis porcionis poteris invenire.*

Sit datus circulus *adeſ* et sinus porcionis *ab* sit *hb* sit que mihi notus. Dico quod deveniam in cognitionem linee *kc* qui est sinus *ac* porcionis duplicis respectu *ab*, quod sic patet. Multiplicabo *hb* in seipsam et summam inde provenientem dividam per *ar* qui est medietas

semidiametri et exhibit inde ak scilicet sinus versus duplicis porcionis ad ab ut patet per corollarium 3^o conclusionis huius operis. Sed habito sino verso alicuius porcionis scilicet ak per secundam huius habere potero sinum rectum eiusdem scilicet kc qui est sinus rectus duplicis porcionis ad porcionem ab , et hoc est quod promisi.

5^a propositio : *Noto sinu recto alicuius porcionis notus erit sinus rectus porcionis alterius que tantum deficit a tota quarta quantum est porcio sinus noti.*

Sit circulus $cegh$ et porcio cb cui porcioni est dupla ab sit equalis porcioni de cui est dupla porcio df . Dico quod si scio sinum porcionis cb possum scire sinum porcionis cd que porcio minor est tota quarta ce per tantum quantum (?) est cb cum cb ponitur esse equalis de porcioni. Hec conclusio sic patet. Multiplicabo sinum rectum cb scilicet ob in seipsam quam subtraham de quadrato cp semidiametri et remanebit quadratum op ut patet per ea que dicta sunt in prima conclusione illius. Igitur quadrati queram radicem et est linea op . Sed op est equalis kd qui est sinus cd porcionis quam scilicet querebamus. Igitur per talem operationem patet propositum.

Incidens. Quod autem op sit equalis kd probo. Nam linea ab est equalis lineae df per 28 tertii cum porcio ab posita sit equalis porcioni df . Ergo per 3^{am} 3^{ei} latus ob trianguli obc est equale latus dn trianguli den et latus de est equalis (sic) lateri cb per 28 3ⁱⁱ et angulus obc est equalis angulo edn per 26^{am} 3ⁱⁱ. Ergo per quartam primi libri EUCLIDIS en est equalis oc . Ergo per consequens op est equalis pn , quod patet per illud principium si ab equalibus equalia demas, et cetera. Sed np est equalis kd per 34 primi. Igitur kd est equalis op , quod est propositum.

Corellarium ex hoc evidenter patet quod cum equaliter ex fine et principio quarte accipitur porcio quod equaliter utrobique secant diametrum quia equalium porcionum equales sunt corde verse sicut et sinus recti.

6^a propositio : *Omnium kardagarum coniunctim et divisim sinum rectum investigare facile est.*

Incidens. Sed antequam agam quod propono dicam unum notabile scilicet quod licet omnis porcio circuli quantumcumque minima habeat sinum et e converso. Tum quia nullus sinus est nobis notus nisi quantum communicat cum diametro quam (sic) dividimus in

300 minuta non potest nobis precise esse notus quicumque sinus nisi tamen ille de quo demonstrare possumus quot minuta et secunda diametri continet. Quod facere non possumus de sinu qui est incommensurabilis diametro vel alia pars aliquota lineae incommensurabilis diametro cuius est sinus rectus 45° graduum secundum quod totum circulum dividimus in 360 partes equales quia ille sinus se habet ut costa quadrati cuius diameter est semi-diameter circuli. Quod patet si inscribatur quadratum in circulo secundum 6^{am} 4^{ti} et ducatur diameter ab angulo ad angulum qui diameter est communis circulo et quadrato, et patet impossibilitas per 2^{am} 10 libri. Verumtamen ita precise operari poteris per radicum extractionem in talibus numeris surdis per additionem multarum cifrarum ut docet canon ad hoc faciens quod non est error sensibilis quia per additionem multarum cifrarum in tantum subtiliare poteris radicem quod 1111000 (?) pars minuti physici non deficiet.

Redeo ad propositam conclusionem ostendendam. Scias igitur primo quod kardaga est porcio circuli continens 15° gradus. Fiat ergo circulus *abhj* cuius quarta pars *ag* dividatur in 6 partes equales ad 6 notas *a, b, c, d, e, f*, et a puncto *b* protraham lineam *bq* equidistantem semi-diametro *aph*. Similiter protraham lineam *cr* et lineam *ds* et lineam *et* et lineam *fu* perpendiculariter cadentes super *pg*. Est ergo *gf* kardaga prima, *fe* secunda, *ed* tertia, *dc* quarta, *cb* quinta, *ba* sexta. Cum igitur vis invenire sinum prime kardage scilicet sinum *gf* que est 2^{4a} pars circuli scilicet 15° graduum sumas percommodum *ex* quadruplam ad *gf* duplam scilicet ex utraque parte que erit sexta pars circuli. Igitur ex corollario 15 4^{ti} EUCLIDIS linea *ex* est medietas diametri. Igitur per diffinitionem sinus sinus portionis *eg* que est duarum kardagarum est nobis notus que est medietas semidiametri scilicet 75° minutorum quod est *et*. Igitur per operationem 3^e huius inveniam sinum *fu* qui est sinus medie porcionis et erit sinus *fg* porcionis scilicet prime kardage. Et habito sinu *fg* porcionis per 5^{am} huius inveniam sinum *gb* porcionis qui est *bq* sinus scilicet 5 kardagarum, eo quod *gb* deficit a tota quarta *ga* per quantitatem *fg* cui est equalis *ab*. Et tunc per 4 huius duplabo illum sinum scilicet *gf* et habebo sinum *ge* notum scilicet sinum duarum kardagarum qui est *et* et per eandem 4^{am} et per 5^{am} huius habebo sinum porcionis *gc* scilicet quatuor kardagarum qui est *rc*. Postea accipiam sinum rectum maximum scilicet *pg* qui est sinus 6 kardagarum et secundum 3^{am} huius dimidiabo ipsum et habebo sinum *gd* quod est 3 kardagarum qui est linea *ds*.

Et si volueris cuiuslibet kardage per se sinum accipe ut secunda pars huius conclusionis proponit. Subtrahas *fu* sinum prime kardage de sinu duarum kardagarum scilicet de sinu *et* et remanet linea *oe* qui dicitur sinus secunde kardage vel excessus sinus duarum kardagarum super sinum unius kardage, quod idem est postea. Subtrahe sinum *te* de sinu 3 kardagarum qui est *sd* et remanet *nd* scilicet sinus 3^e kardage, et cetera usque ad 6^{am} kardagam cuius sinus esset *ka*, et sic plane patet propositum quod intendimus et cetera.

7^a propositio : *Diversarum porcionum cordis cognitis unam cordam communiter omnibus illis subtensam porcionibus invenire non erit difficile.*

Sit circulus *adeg* et sit mihi nota corda *ef* et corda *fg* et corda *gb*. Dico ergo, est mihi nota corda *be* subtensa tribus porcionibus *ef*, *fg*, *gb*, quod sic patet. Protraham lineam *fk* diametrum circuli et lineam *gkd* que etiam erit diameter circuli cum *k* fuerit centrum eius. Extraham lineam *ga* et lineam *ac* et lineam *fa* et lineam *gc*. Iterum cum ex ypotesi nota fuerit mihi linea *ef* necessario nota mihi erit linea *fa* per penultimam primi. Est enim angulus *efa* rectus per 30^{am} tercii et etiam cum positum sit quod scio lineam *fg* per eandem ratiocinationem sciam lineam *gc*. Et tunc imaginor unum quadrangulum inscriptum in dicto circulo quod est *acfg* et in isto quadrilatero protracti sunt duo diametri *gc* et *fa*. Et quia ut probabo convenienter cuiuslibet quadranguli inscripti in circulo qualitercumque fuerit quadrilaterum si protrahantur in eo diametri quod fit ex uno diametro in aliud valet quod fit ex ductu oppositorum laterum in opposita latera eiusdem quadrilateri. Unde quod fit ex *fa* in *gc* valet id quod fit ex *ga* in *fc* et id quod fit ex *gf* in *ac*. Subtrahatur ergo ex eo quod fit ex *fa* in *gc* cum utraque scilicet sit mihi nota id quod fit ex *gf* in *ac* que etiam utraque est mihi nota ut patet per ea que dicta sunt. Et tunc remanebit summa que fit ex *fc* in lineam *ga*. Sed quia *fc* est mihi nota est etiam totus diameter scilicet 300 minutorum. Igitur summam illam scilicet que fit ex *fc* in *ga* dividam per *fc* et deveniam in cognitionem lineae *ga*. Tunc protraham lineam *ge* que per penultimam primi est mihi nota postquam fuerit mihi nota *ga*, angulus enim *ega* est rectus. Et cum scivero *ga* per eandem penultimam sciam *ad* et cum per propositionem scio lineam *gb* per eandem penultimam sciam lineam *bd*. Cum igitur illius quadrilateri scilicet *abgd* sunt mihi nota tria latera *gd* et *gb* et *ad* et duo diametri *ga* et *bd*, est igitur necessario mihi

notum quartum latus ba . Cum igitur angulus abe fuerit rectus nota ba est mihi nota be , quod propositum ostendere.

Notandum quod inveni in margine contra istam conclusionem istam figuram et istam lineam sequentem.

Per idem cognitis duabus cordis in circulo qui ex altera parte conterminales existunt tertiam cordam cognovero que arcui inter duo reliqua extrema intercepta subtenditur necesse est ut si cognoscas cordam ab et cordam ac necessario cognosces cordam arcus bc , si vis discurrere per premissa. Quod patet si ab a protrahas diametrum in d et aliam lineam a b in d et alteram a d in c . Cum sit tibi nota ad et ab est tibi nota bd . Iterum cum ad sit nota et ac igitur similiter dc . Igitur si cognoscas ab et dc et ac et bd et diametrum ad quomodo poteris ignorare lineam bc ? Quod est propositum.

Igitur cognitis duobus lateribus alicuius trianguli in circulo necesse est cognoscere tertium latus. Et nota hoc non plus inveni in margine : sequitur continuationem precedentium.

Incidens. Nunc autem probemus illud suppositum in quo dependet maxima vis huius demonstracionis scilicet quod id quod fit ex ductu unius diametri quadrilateri descripti in circulo in alterum diametrum eiusdem quadrilateri valet id quod fit ex oppositis lateribus in opposita latera. Ex quo sequitur quod id quod fit ex ac in bd valet id quod fit ex ad in bc et ex ab in cd . Similiter quod fit e converso ex ad in bc , et cetera. Suppositum : hec conclusio sic probatur. Per 23^o primi libri facio angulum eab equalem angulo cad et tunc imaginor duos triangulos equiangulos abe et adc . Nam angelus a unius et angulus a alterius ex ypotesi sunt equales. Sed per 26^{am} 3^{ti} libri angulus eba est equalis angulo dca quia sunt constituti super eandem circuli

porcionem scilicet da . Ergo per 32^{am} primi tertius angulus trianguli acb est equalis tertio angulo trianguli adc scilicet totalis d et partialis c . Ergo per 4^{am} 6^{ti} libri sicut se habet ab ad ac sic se habet cd ad be . Ergo per 16^{am} 6^{ti} quod fit ex ab in de valet id quod fit ex ac in be . Proportio linearum patet quia respiciunt angulos propositos equales. Tunc imaginor duos alios triangulos abc et aed et sunt equianguli. Nam per 26^{am} 3^{ti} angulus acb est equalis angulo adc quia angulus c et angulus d sunt super eandem porcionem circuli scilicet ab . Et cum ex ypotesi positum sit quod angulus a unius sit equalis angulo a alterius addam utrique angulo angulum cae . Est igitur angulus cab totalis equalis angulo ead totali. Ergo cum duo anguli unius trianguli

sint equales duobus angulis alterius per 32^{am} primi est tertius angulus unius equalis tertio angulo alterius. Ergo per 4^{am} 6^{ti} sicut se habet da ad ac sic se habet cb ad de . Per igitur 16^{am} 6^{ti} ut prius quod fit ex da in bc valet quod fit ex ca in de . Sed per primam secundi quod fit ex ac in de et ex ca in eb valet id quod fit ex ac in db . Et ita patet propositum scilicet quod fit ex diametro quadrilateri in diametrum valet quod fit ex oppositis lateribus in opposita latera. Et ex hoc manifeste patet quod cum sciuntur tria latera alicuius quadrilateri collocati infra circulum et sciuntur item duo eius diametri quod necessario sciatur quartum latus eiusdem quadrilateri.

8^a propositio : *Duplicis porcionis sinu recto cognito eius porcionis in qua una excedit aliam sinum ostendere potes.*

Sit circulus abc et sit mihi notus sinus porcionis bo qui est go et sit mihi notus sinus porcionis bd scilicet fd . Dico quod ego deviniam in cognitionem sinus porcionis od in qua porcione bd excedit bo . Nam si subtrahatur bo de porcione bd solum remanet porcio od , cuius sinus sic ostenditur postquam ego cognoscam sinum versum bg . Et per eandem cognoscam sinum bf postquam cognosco sinum rectum fd . Subtraham igitur sinum versum bo porcionis scilicet bg de sinu verso maioris porcionis scilicet de linea bf et remanebit gf notum. Et per consequens est mihi nota oe sibi equalis de ratione parallelogrammi ex 34 primi. Tunc subtraham sinum rectum porcionis minoris scilicet bo quod est go de sinu recto porcionis maioris scilicet de fd et remanebit ed mihi nota. Nam fe est equalis go per eandem 34 primi et ideo nota est mihi linea residua ed et linea eo est nota. Quibus notis est mihi nota linea od per *dulcarnon* (1) que est penultima primi quia si quadravero ed et eo et coniungam utrumque numerum illius radix est quantitas lineae od . Habeo igitur sinum duplum porcionis od . Igitur per diffinitionem sinus medietas lineae od est sinus rectus medietatis porcionis od quod est or . Igitur per quartam huius inveniam sinum duplicis porcionis et ita habebō sinum rectum totius od . Et hoc est quod promisi.

(1) *Dulcarnon* is corrupted from the Arabic *du'lqarnayn*, two-horned. WALLINGFORD employs it here and elsewhere (e.g. MS DIGBY 178, f.39) as an appellation of the Pythagorean theorem. ALEXANDER NECKHAM (1157-1217) so uses it in his *De Naturis Rerum* (ROLLS, 295) but the fact that his illustration is an *isosceles* right triangle may have been the cause of later writers' employment of *dulcarnon* to signify *pons asinorum*. (Compare New English Dictionary).

9^a propositio : Si linea medietati diametri addita et in totam iam compositam lineam ipsa pars addita fuerit et sic fecerit quadrangulum equale quadrato semidiametri ipsa linea illi lineae necessario quoequatur quae 36 gradibus eiusdem circuli constat esse subtensam.

Dividatur linea kd per 11^{am} secundi ita quod una pars ducta in totam kd faciat quadrangulum equale quadrato alterius partis. Verbi gratia, sit circulus $k p q s$ et dividatur eius diameter kq in d ita quod linea ed ducta in kd faciat quadrangulum equalem quadrato semidiametri scilicet ke per 11^{am} secundi. Dico igitur quod si linea ed applicetur ad circulum est linea subtensa 36 gradibus circuli qui est 10^a pars circuli. Applicator igitur ad circulum linea equalis lineae ed quae sit kl secundum doctrinam secunde primi libri et protrahatur linea kl in continuum et directum donec fiat equalis lineae kd secundum doctrinam secundo primi libri et sit linea kc . Igitur est linea kc equalis lineae kd . Igitur ex ypotesi nostra quod fit ex kl in kc est equale ei quod fit ex lc in seipsam et per consequens ex ke in seipsam. Igitur per 17^{am} 6^{ti} sicut se habet kc ad ke sic se habet ke ad kl . Igitur duo latera trianguli parcialis scilicet trianguli lek sunt proportionalia duobus lateribus alterius trianguli totalis scilicet kec et angulus proportionalibus lateribus contentus unius scilicet angulus k est equalis angulo alterius trianguli contenti in fine proportionalibus lateribus scilicet angulo k . Nec mirum quia idem est et communis utrique triangulo in quo communicat. Igitur per 6^{am} 6^{ti} illi duo trianguli sunt equianguli. Sed cum triangulus partialis kel sit equilateralis quia ek et el exeunt ab eodem centro ad eandem circumferenciam igitur oportet quod triangulus totalis kec sit equilateralis, aliter enim non essent equianguli.

Cum igitur ke sit minor quam kc vel ec erit kc equalis ec . Igitur per 5^{am} primi angulus cke est equalis angulo cek . Sed cum angulus ekl sit equalis angulo kle per eandem 5^{am} primi igitur angulus elk trianguli parcialis est equalis angulo kec trianguli totalis. Igitur tercius scilicet angulus kel est equalis angulo cek . Sed tunc ymaginor alium triangulum elc qui est equilateralis eo quod ex ypotesi habetur quod linea lc est equalis lineae el quia lc equatur semidiametro. Igitur per 5^{am} primi angulus lec est equalis angulo lce . Sed per 32 primi angulus elk valet ambos illos cum sit angulus extrinsecus trianguli. Igitur angulus elk est duplus ad angulum elc et per consequens est duplus ad angulum sibi equalem scilicet lec . Ergo similiter est duplus

ad angulum kel cum probatum sit quod angulus kle est equalis totali angulo kec . Sed per 32 primi angulus qel est duplus ad angulum kle eo quod valet tam angulum k quam l . Igitur angulus leq est quadruplus ad angulum kel . Dividam igitur ipsum angulum leq in 4 partes equales et hoc secundum doctrinam 9^e primi libri dividendo scilicet ipsum primo per medium et postea utramque medietatem per medium. Et protraham lineas em , en , ep . Igitur ad centrum e concurrunt 5 anguli equales. Igitur per 25 tertii arcus super quos fundantur erunt equales. Igitur porcio kl est equalis porcioni proxime lm et illa porcioni mn . Igitur totus semicirculus kq dividitur in 5 partes equales. Igitur linea kl est subtensa 10^{ma} parti circumferentie quod est 36 gradus secundum quod totus circulus dividitur in 360 partes cuius pars 10^{ma} est 36 gradus. Et hoc est quod propositum erat.

10^a propositio : *Si fuerint duo quadrata quorum unum est quintuplum ad reliquum est radix minoris medietas semidiametri et radix maioris continebit eandem medietatem semidiametri eiusdem circuli et insuper cordam subtensam decime parti circumferencie eiusdem circuli, et e converso.*

Secundum 11^{am} secundi libri protrahatur linea ab que ducta in se facit quadratum ae et dividatur linea ab in duo equalia super c . Deinde protrahatur cd faciens triangulum rectangulum dac . Deinde protrahatur linea ac versus g ad equalitatem cd per 2^{am} primi et quadretur ga et fiat quadratum gf . Probatum est igitur per 11^{am} secundi et per 10^{am} 4^{ti} quod linea fd est corda porcionis 36 graduum id est latus decagoni circuli cuius af est semidiametrum (sic). Fiat igitur circulus secundum exigenciam af que dividatur in duas partes equales super punctum i . Deinde linee if addatur linea equalis linee fd . Deinde quadretur tam id quam ad et sit quadratum linee ad scilicet $adbc$ (sic) et quadratum id linee est $idhe$ (sic). Dico igitur quod quadratum linee id est quintuplum ad quadratum if . Tunc id constabit ex medietate semidiametri et ex latere decagoni eiusdem circuli, quod sic probatur.

ad est quadratum ut supponitur et id est quadratum et habent angulum communem d . Ergo diameter transiens ad in b necessario transibit per h per 2^{am} principium secundi et per 22^{am} 6^{ti}. Tunc protrahatur linea fgk equidistans ab et linea ih compleatur in l et linea eh compleatur in m . Et quadretur fd per 45 (sic) primi et sit quadratum $fdno$. Et complebo lineam no et sit linea $nopq$. Et neces-

sario sic linea ad est equalis linee dc , igitur et linee fk . Et fo est equalis fd . Igitur ok est equalis fa . Igitur de ratione quadrati hb linea gk est equalis linee fi mediante hl et ia . Ergo og et gk sunt equales. Igitur per 36 primi libri sive per primam 6^{ti} gc et oe parallelogramma sunt equalia. Igitur per communem animi conclusionem io et gc sunt equalia. Igitur quadratum linee id quod est ie valet parallelogrammum fc et quadratum oh . Sed superficies oh valet quadratum fi per 36 primi. Igitur valebit oh quadratum semidiametri. Ergo habeo quod quadratum ie valebit superficiem fc et quadratum fi . Sed ut probatum est per 4 secundi quadratum fa valebit 4 quadrata fi . Cum igitur ex ypotesi nostra quadratum ie valet 5 quadrata fi igitur quadratum fa et quadratum fi equantur quadrato ie . Sed cum probatum sit quod superficies fc cum quadrato op equantur eidem quadrato ie per illud principium que uni et eidem sunt equalia et cetera erit quadratum fa equale superficie fc . Sed superficies fc constituitur ex ductu fd in da medietate dc . Igitur et cetera.

Sic autem invenies faciliter sinum duplatum decime partis circuli et 5 partis. Similiter fiat semicirculus ksq cuius dyameter circuli sit qok et a puncto s ducatur so perpendicularis super centrum o dividens kq in duo equalia. Deinde dividamus ok in duo equalia ad punctum t et protrahatur linea st . Deinde posito centro in t fac lineam in diametro scilicet lineam td ad equalitatem st . Deinde ab s in d ducatur linea. Dico igitur quod linea ds est corda 5^{te} partis circuli et do est corda decime partis eiusdem sicut patet per 6^{um} secundi libri Euclidis et per penultimam primi et per 9 terdiidecimi libri et per 30 3^{ei} et per precedencia.

11^a propositio :

Suppositis 10 conclusionibus loco suo habitis de demonstratione sinus recti ad arcum suum et ad totam (sic) diametrum sic componere poteris tabulas de corda recta et versa tam secundum modum PTHOLOMEI qui utitur sinu duplato ad arcum suum et similiter secundum modum ARZACHELIS qui utebatur sinu medio regula medii; ita quod illud quod PTHOLOMEUS posuit in Almagesti in tabulis suis contra aliquem arcum ARZACHEL posuit eius medietatem contra arcum mediatum.

Disponas igitur tibi lineas numeri ab uno gradu usque ad 90 gradus vel usque ad 180 quod est medietas circuli. Et post docebo componere tabulas secundum modum ARZACHELIS. Quo habito faciliter habebis modum PTHOLOMEI sicut postea docebo te certissime.

Sit igitur hec conclusio demonstranda que est 11 in ordine : *Ab uno gradu usque ad complecionem 4^{te} circuli sinum rectum ostendere.*

Supposito igitur in principio te nosse ex 6^a conclusione incidenter quod non omnis arcus habet sinum notum noticia demonstrativa quia aliquis sinus arcus est assimiliter idest incommensurabilis diametro procedam tum tali arte in demonstratione huius conclusionis quod non oportet deficere a veritate per unam 9,000^{am} partem unius 3ⁱⁱ si volueris. Et tradam tibi tres regulas quibus procedere poteris circa huius investigationes quarum secunda est subtilior prima et 3^a subtilior secunda et hoc, exempli gratia, circa invencionem sinus unius gradus de gradibus circuli habentis 360 partes equales et eius diameter (sic) 300 minuta vel 120 partes. Supposita igitur quantitate diametri 300 minuta accipe medietatem semidiametri tibi notam que est 75 minuta quam quadrabis ducendo in se et est numerus 5625. Quoque quadratum quintuplabo et est quadratum quintuplum 28125. Huius igitur quadrati quintupli extrahe radicem que radix per 10^{am} eiusdem tractatus continebit precise medietatem semidiametri et latus decagomi id est cordam duplatam arcus 36 graduum circuli. Cum igitur hec radix sit mihi nota ab ista subtraham medietatem semidiametri scilicet 75 minuta et residuum est mihi notum, videlicet corda duplata 36 graduum quod est corda posita in tabulis PTHOLOMEI contra tot gradus.

Nota igitur quod semper continue quando invenieris in isto processu cordam id est cordam rectam mediatam alicuius arcus illam statim scribe contra talem arcum in linea numeri tabule quam preparasti pro opere ARZACHELIS. Et quando habueris cordam duplatam alicuius arcus scribe illam statim contra arcum in tabula quam preparasti pro sinibus duplatis secundum modum operandi PTHOLOMEI. Et nota hic ulterius. Mediabis illam lineam iam notam que est sinus duplus 36 gradus et eius medietas est sinus rectus 18 gradus ARZACHELIS per diffinitionem sinus recti. Pone igitur hanc differentiam quod sinus rectus vocetur sinus mediatas et sinus duplus sit sinus PTHOLOMEI. Ultra accipies sinum rectum unius kardage per 6^{am} conclusionem huius. Et statim per 3^{am} conclusionem huius scire possum sinum rectum medie porcionis scilicet sinum rectum 7 gradus et dimidii. Quam scribe. Ultra per 6^{am} huius invenias sinum rectum 30 graduum; hoc est 2 kardagarum. A quo arcu subtrahe 7 gradus et dimidium et per 8^{am} huius invenias sinum rectum residui scilicet 22 gradus et dimidium. Scribe. Ulterius statim per 3^{am} huius invenire poteris sinum rectum medietatis eius scilicet 11 gradus et 15 minuta. Scribe.

Ultra minue arcum istum scilicet 11 gradus et 15 minutorum de arcu 18 gradus et per 8^{am} huius inveniam sinum rectum residui scilicet 6 gradus et 45 minutorum quod est 3 4^{te} 7^m (sic) gradus. Ultra accipe arcum 7 gradus et dimidium et per 3^{am} huius invenies sinum rectum medietatis scilicet trium graduum et 3^{ti} quartarum id est 45 minutorum. Ultra extrahe istum arcum trium graduum et 45 minutorum de arcu 6 gradus et 45 minutorum et per 8^{am} huius invenias sinum rectum residui scilicet trium graduum. Precise hoc tamen levius haberi potest isto modo dimidiando arcum 18 gradus et per 8^{am} huius inveniendo sinum residui scilicet 9 gradus quod similiter haberi potest per 3^{am} huius. Item per 3^{am} huius invenire poteris sinum medietatis eius scilicet 4 gradus et dimidium. Et si hoc subtraxeris de arcu 7 gradus et dimidii remanent 3 gradus cuius sinum rectum invenies per 8 huius. Quo habito per 3^{am} huius invenire poteris sinum medietatis scilicet 1 gradus et dimidii. Hoc igitur habito patet nobis via ad ostendendum sinum unius gradus absque errore sensibili ut predixi. Quod ostendam tibi, ut promisi, primo per modum quo ostendit commentator hoc super ultimam propositionem 1 Almagesti capitulo 9^{to} que etiam est tibi exemplum ad procedendum consimiliter in omnibus cordis assimetris.

Accipe cordam rectam unius gradus et dimidii que potest vere determinari ut patet per premissa. Et sit illa porcio, gratia exempli, *ag* mihi nota. Sit eius corda dupla vel simpla non curo que secundum demonstrationes PTHOLOMEI est 1 gradus, 34 minuta et 15 secunda et sit *ab* porcio unius gradus cuius sinus est mihi ignotus. Cum igitur ut probatur illo 66 (?) primi libri Almagesti quod proporcio arcus ad arcum maior est quam proporcio corde ad cordam non dubites si arcus et lineæ sint inequales. Sed ex ypotesi nostra proporcio arcus *ag* ad arcum *ab* est sesquialtera. Igitur proporcio *ag* corde ad cordam *ab* necessario est minor quam sesquialtera. Cum igitur constet ex demonstratione nota quod corda porcionis *ag* est 1 gradus, 34 minuta et 15 secunda secundum quod totus dyiameter est 120 gradus unde cum unus gradus, 34 minuta, 15 secunda sesquialtera ad 1 gradum, 2 minuta et 50 secunda est necessario corda *ab* maior quam 1 gradus, 2 minuta et 50 secunda. Rursus ponamus *ac* arcum dimidii gradus et 45 minutorum cuius sinus potest mihi esse notus per 3^{am} huius cum arcus *ac* sit medietas *ag*. Ipse vero arcus *a* (sic) test, unus gradus. Igitur proporcio *ab* ad *ac* est proporcio sesquitercia. Sed facilliter potest ostendi quod arcus *ac* corda est 47 minutorum, 8 secundorum ad quem numerum est 1 gradus, 2 minuta, 50 secunda, 40 3^a est (sic)

sesquitercius. Est que arcus *ab* minor quam 1 gradus, 2 minuta, 50 secunda, 40 3^a et maior quam unius (sic) gradus, 2 minuta, 50 2^a. Igitur quid erroris esset ponere cordam subtensam uni gradui esse 1 gradum, 2 minuta, 50 2^a, 20 3^a quod minus est 2 terciis unius secundi in errore quare multo minus quam in uno secundo? Sed in inquisicione cordarum quod minus est quam unum secundum abicitur ideoque ponit PTHOLOMEUS cordam dimidii gradus esse 31 minuta 15 secunda.

Aliter subtilius poteris invenire cordam rectam unius gradus. Sic habita corda recta 1 gradus et dimidii per premissa statim invenias per 3^{am} huius sinum rectum eius medietatis scilicet [trium] quartarum id est 45 minutorum. Item statim per eandem 3^{am} invenias sinum rectum eius medietatis scilicet sinum trium octavarum 22 minutorum, 30 2^a et ceterum. Eodem modo sinum istius medietatis scilicet sinum sexdecimarum quod est medietas trium 8^{arum} scilicet 11 minutorum, 15 2^a que sunt 3 16^e quarum 3^a pars scilicet 3 minuta, 45 2^a sunt 16 pars 1 gradus. Deinde adde arcum trium sexdecimarum ad arcum trium quartarum et per 7 huius invenias sinum unum communiter subtensum arcui composito ex utrisque. Qui arcus est unus gradus excepta una sexdecima videlicet 3 minutorum, 45 2^{is} que sunt una 16^a gradus sunt 56 minuta 15 2^a arcus unius gradus sicut satis manifestum est. Item huic arcui addam arcum trium sexdecimarum et habebō sinum 1 gradus et 2 sexdecimarum per 7. Extraham igitur terciam partem differentie que est inter istos duos sinus videlicet inter sinum arcus 1 gradus una 16 minus et sinum unius gradus et 2^{arum} 16^{arum} et habebō sinum unius gradus.

Qualiter aliter devenies ad noticiam sinus 1 gradus et 2 16 non est difficile per 7 ex quo notus est tibi sinus 1 gradus minus una 16^a et sinus trium 16^{arum}. Tercio subtilissime et absque errore sensibili ab oculo mentis sic operabis in omnibus huius. Habito sinu 3 16^{arum} secundum premissa per 3^{am} huius invenieris sinum rectum medietatis eius scilicet 3 trigintarum secundarum. Quo habito eius medietatis sinum rectum queras per eandem 3^{am} scilicet trium 64^{arum}. Qui sinus invenientus scilicet sinus trium 64^{arum} addatur ad sinum 15 sexdecimarum qui est arcus unius gradus excepta una 16^{ma} et per 7 huius invenias sinum huius aggregati quod est sinus 63 64^{arum} ut bene novi. Ulterius mediabis arcum trium 64 quod est arcus trim 128^{arum} cuius sinum invenias per 3^{am} huius. Item medietatis huius arcum per eandem 3^{am} quere sinum qui est sinus 3^{ium} 256^{arum}. Addas igitur hunc arcum arcui 63 64^{arum} et per 7 huius

quere sinum rectum aggregati et inuenies sinum id est unius gradus excepta una 256^{ma} parte unius gradus. Iterum resume opus et accipe sinum arcus $3\ 256^{\text{ta}}$ et per 3^{am} huius quere sinum rectum medietatis eius scilicet trium 512^{arum} . Item medietatis huius arcus quere sinum scilicet trium 1024^{arum} . Quem arcum adde ad priorem arcum scilicet ad arcum $255\ 256^{\text{arum}}$, et per 7 inuenias sinum aggregati et habebis sinum 1 gradus excepta una 1024 parte 1 gradus. Et sic procede usque ad partem 9000 unius gradus vel infinitum si volueris subtiliando. Hoc est opus subtilissimum sed primum est commendabilius.

Habito igitur sinu unius gradus sic facies tabulas tuas expedite quia per 3 huius habere poteris sinum 90 graduum excepto uno [gradu]. Statim duplabo arcum unius gradus et per 4 huius inueniam sinum 2 graduum et per 5^{am} habebō sinum 88 graduum. Iterum accipiam arcum unius gradus et per eius sinum deveniam in noticiam sinus dimidii gradus per 3^{am} huius. Hunc auferam de arcu duorum graduum et per 8 inueniam sinum residui scilicet unius gradus et dimidii. Et isto habito per 4 huius inueniam sinum sui dupli scilicet trium graduum et per 3 statim sciam sinum 87 graduum. Et per sinum 2 graduum ex 4^{ta} huius sciam sinum 4 graduum et per 5^{am} huius sciam sinum 86 graduum. Statim ab arcu 3 graduum abstraham arcum dimidii et per 8 huius statim sciam sinum 2 graduum et dimidii. Et per 4 huius sinum dupli arcus scilicet 3 graduum et per 3 huius sciam sinum arcus 83 graduum. Et sic procedam operando donec complevero tabulas ARZACHELIS de corda recta.

Deinde secundum corelarium 13 (sic) huius abstraham cordam rectam 1 gradus de semi-diametro et residuum est corda versa 89 graduum. Vel si illam cordam unius gradus addidero ad semidiametrum collectum est corda versa 91 graduum. Et sic de 2 graduum et tribus usque habuero cordam versam 180 graduum.

Quo habito sic perficiam tabulas PTHOLOMEI. Accipiam cordam rectam unius gradus et cordam versam eiusdem utramque cordam ducam in seipsam. Et illa duo quadrata coniungam et collecti queram radicem que est corda duplata 1 gradus quam ponit PTHOLOMEUS contra 1 gradum in tabulis suis. Et sic deinceps faciam de 2 gradibus et 3 usque ad complecionem semicirculi 180 graduum. Et hoc est quod promisi. Si igitur merui gratias redde illas anime studentī naturale.

12^a conclusio :

Cognito perfecte unius quarte sinu recto trium alarum quartarum sinum cognoscere non est grave. Sinus rectus cum sit medietas corde porcionis circuli et non sit maior corda in circulo quam diameter

sicut nec maior porcio quam semicirculus est maximus sinus rectus sinus 90 graduum scilicet unius quarte circuli cum sibi respondet semidiameter. Igitur cum per presenciam haberi possit noticia sinus recti unius quarte patebit noticia sinus rectus trium aliarum quarterum, quod sic patet.

Sit circulus *acof* et sciam sinum totius *ac* quarte et velim scire aliquem sinum porcionis maioris quarta. Tunc si ista porcio sit minor semicirculo debebo subtrahere istam porcionem de semicirculo id est de 180 graduum et residui queram sinum rectum secundum premissam. Et iste est sinus porcionis quesite quia regula est generalis quod idem est sinus cuiuslibet porcionis minoris semicirculo et totius residui de semicirculo, et e converso. Unde si volo invenire sinum porcionis *ad* subtraham *ad* de porcione *ao* et remanet porcio *do*. Istius queram sinum rectum qui est *md*. Dico igitur quod porcionis *ad* est *md* sinus. Sed *md* potest faciliter sciri cum sit equalis sinui *hb* quia postquam subtraxero *ac* de *ad* remanebit *cd*. Si igitur iterum subtraxero *cd* de porcione *ac* remanebit *ab*. Sed *ob* est equalis *ad*. Igitur dempto communi *bd* remanebunt porciones equales *ab* et *do*. Igitur eorum sinus tam rectus quam versus sunt equales. Et idem patet per 34^{am} 3ⁱⁱ libri. Iterum si voluero invenire sinum porcionis *ace* subtraham de *ec* *ao* et remanebit *oe* cuius sinus est *em* qui est equalis *md*, igitur per premissam equalis *hb*. Cognito igitur sinu *hb* cognoscitur sinus *ade*. Iterum si voluero cognoscere sinum *adg* subtraham illud de toto circulo et remanet *ag* cuius sinus est *gh* qui est equalis *hb*. Et patet propositum. Et possent hec omnia probari de equalitate si protraham lineas *ab*, *ag*, *od*, *oe*. Patet demonstratio per triangulos rectangulos per operationem 5^{am} huius.

13^a conclusio : *Porciones equales in fine et in principio unius quarte in sinu recto et verso modo retrogrado coequentur.*

Hoc patet quia si *ar* sit equalis *cd* in circulo *adfg* est *sr* que est corda recta *ar* porcionis equalis lineae *qc* que est corda versa *dc* porcionis sicut satis prius patuit. Ex hoc nota quod cum sinus versus prime kardage equatur sinu recto ultime kardage tunc sinus versus 2^e kardage equabitur sinu recto 5 kardagarum, et cetera deinceps. Nota etiam quod si volo habere sinum versum maioris porcionis quam est una quarta circuli debeo pro 4^a accipere totum sinum scilicet medietatem diametri et pro eo quod excedit 4^{am} debeo accipere tantumdem porcionis a principio 4^e et iungere ambo simul. Et satis patet operatio inspicienti.

Ex hoc sequi potest hoc correlarium : sinus rectus porcionis minoris 4^a et sinus versus residui eiusdem 4^e semidiametro coequantur; et sinus rectus 4^e cum sinu recto porcionis semicirculi excedentis 4^{am} coequantur sinui verso aggregati ex utraque porcione. Hoc patet in circulo *adfg*. Linea *oc* que est sinus rectus *ac* porcionis cum sinu verso *cd* quod est *qd* coequatur toti *md*. Et e contra *ka* qui est sinus versus *ab* cum liena *br* qui est sinus rectus residui arcus *bd* coequatur toti *am* vel *md* cum linea *qt* qui (sic) est corda porcionis *dt* coequatur toti *af* qui (sic) est corda versa totius *at*.

Knoxville, Tenn.

Mathematical Signs of Equality

Many modern readers may be inclined to agree with ROBERT RECORDE, when in his *Whetstone of Witte* (1557) he gives as his reason for taking « a paire of paralleles, or Gemowe lines of one lengthe, thus : $==$ » to be his sign of equality — « bicause noe. 2. thynges, can be moare equalle ». To some readers this choice of the equality symbol may seem so evidently a foreordination, that they cannot readily understand how any other symbol could have been proposed as a serious rival. They experience a very perceptible shock when informed that RECORDE's symbol had several competitors and that it nearly perished in its fierce struggle for existence.

In the printed books before RECORDE equality was usually expressed rhetorically by such word as « æquales », « æquantur », « esgale », « égale », « faciunt », « ghelijck », or « gleich », and sometimes by the abbreviated form « aeq ». Prominent among the authors expressing equality in some such manner are J. KEPLER, GALILEO, E. TORRICELLI, B. CAVALIERI, B. PASCAL, J. NAPIER, H. BRIGGS, GREGORY ST. VINCENT, A. TACQUET and PIERRE FERMAT. Thus, about one hundred years after RECORDE, some of the most noted mathematicians used no symbol whatever for the expression of equality. This is the more surprising, if we remember that about a century *before* RECORDE, the German REGIOMONTANUS (1), in his correspondence with GIOVANNI BIANCHINI and others, had sometimes used for equality a horizontal dash — (though in his printed writings he adhered to the rhetorical designations of his day) and that the Florentine algebraist FRANCESCO GHALIGAI, in his *Pratica d'Arithmetica* (1552) similarly used one or more long horizontal dashes (as in « $16 \square \text{ di } \square \text{ e } 9 \square \text{ — } 292 \text{ mmri}$ », which stood for $16 x^4 + 9 x^2 = 292$). An obvious

(1) MAXIMILIAN CURTZE, *Urkunden zur Geschichte der Mathematik im Mittelalter und der Renaissance*. Leipzig, 1902, p. 278.

objection to this use of the line was its close resemblance to the sign of subtraction introduced by the Germans.

It is indeed surprising that RECORDE'S $===$, after its début in 1557, did not again appear in print until 1618, or 61 years after. That some writers used symbols in their private manuscripts which they did not exhibit in their printed books is evident not only from the practice of REGIOMONTANUS, but also from that of JOHN NAPIER, who used RECORDE'S $===$ in an algebraic manuscript which he did not publish and which was first printed in 1839(1). In 1618 we find the $===$ in an anonymous appendix (very probably due to OUGHTRED) printed in EDWARD WRIGHT'S English translation of NAPIER'S famous *Descriptio*. But it was in 1631 that it received more general recognition in England by being adopted as the symbol for equality in three influential works, THOMAS HARRIOT'S *Artis analyticae praxis*, WILLIAM OUGHTRED'S *Clavis mathematicae*, and RICHARD NORWOOD'S *Trigonometria*.

A source of real danger to RECORDE'S sign was the confusion of symbols which was threatened on the European continent by the use of $===$ to designate relations other than that of equality. In 1591 FRANCIS VIETA, in his *In artem analyticam isagoge* used $===$ to designate arithmetical difference. This designation was adopted in 1629 by A. GIRARD (2) of Lorraine, in 1630 by I. L. SIEUR DE VAR-LEZARD (3) in a translation of VIETA'S *Isagoge* from Latin into French, and in 1695 by FRANCISCUS A. SCHOOTEN (4) in his edition of DESCARTES *Géométrie*. DESCARTES (5) in 1638 used $===$ to designate \pm .

Another complication arose from the employment of $===$ by JOHANN CARAMUEL (6) as the separatrix in decimal fractions; with him $102 === 857$ meant our 102,857.

The confusion of algebraic language was further increased when F. DE LAURENS (7) in 1667 and S. REYHER (8) in 1698, designated

(1) *De Arte Logistica* JOANNIS NAPIERI. Edinburgh, 1839, p. 160.

(2) ALBERT GIRARD, *Invention nouvelle en algèbre*. Amsterdam, 1629.

(3) I. L. SIEUR DE VAR-LEZARD, *Introduction en l'art analytique ou nouvelle algèbre* de FRANÇOIS VIÈTE. Paris, 1630, p. 36.

(4) RENATI DESCARTES *Geometria*. Francofurti ad Moenum, 1695, p. 395.

(5) *Œuvres de DESCARTES*, éd. ADAM et TANNERY. Vol. II. Paris, 1898, p. 314, 426.

(6) JOANNIS CARAMUELIS, *Mathesis Biceps Vetus et nova*, 1670, p. 7.

(7) FRANC. DULAURENS, *Specimina mathematica*. Paris, 1667.

(8) SAMUEL REYHERS EUCLIDES. Kiel, 1698.

parallel lines by $====$. Thus, the symbol $====$ acquired four different meanings among different continental writers. For this reason it was in danger of being discarded altogether in favor of some symbol which did not labor under such a handicap.

A still greater source of danger to our $====$ arose from competing symbols. Pretenders sprang up early both on the Continent and in England. In 1571, or fourteen years after the appearance of RECORDE's algebra, a German writer, WILHELM HOLZMANN, better known under the name of XYLANDER, brought out an edition of DIOPHANTUS' *Arithmetica* (1) in which two parallel vertical lines \parallel were used for equality. He gives no clue to the origin of the symbol. MORITZ CANTOR (2) suggests that perhaps the Greek word ἴσοι (equal) was abbreviated in the manuscript used by XYLANDER, by the writing of only the two letters ιι. Weight is given to this suggestion by a Parisian manuscript on DIOPHANTUS where a single ι denoted equality (3). In 1613 the Italian writer JOVANNI CAMILLO GLORIOSI used XYLANDER's two vertical lines \parallel for equality (4). This character was adopted by a few Dutch and French mathematicians during the hundred years that followed, especially in the writing of proportions. Thus, de MONCONYS (5) used it in 1666; SLUSE (6) in 1668 writes $be====a^2$ in this manner « $be=aa$ ». DE LA HIRE in 1701 wrote the proportion $a : b====x^2 : ab$ thus : « $a \mid b \parallel ax \mid ab$ ». This symbolism for proportion is adopted by the Dutch ABRAHAM DE GRAAF (7) in 1708, the Frenchman PARENT (8) in 1713, and by certain other writers

(1) See NESSELMANN, *Algebra der Griechen*, 1842, p. 279.

(2) M. CANTOR, *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik*. Vol. II, 2. Ed. Leipzig, 1913, p. 552.

(3) M. CANTOR, *op. cit.* Vol. II, p. 552.

(4) JOANNIS CAMILLI GLORIOSI, *Ad theorema geometricum*. Venetiis, 1613, p. 26.

(5) *Journal des voyages de Monsieur DE MONCONYS*. Troisième partie, Lyon, 1666, p. 2. Quoted by C. HENRY in *Revue archéologique*, N. S., vol. 37, 1879, p. 333.

(6) RENATI FRANCISCI SLUSII *Mesolabum*, Leodii eburonum, 1668, p. 51.

(7) ABRAHAM DE GRAAF, *De Vervulling van de Geometria en Algebra*, Amsterdam, 1708, p. 97.

(8) A. PARENT, *Essais et recherches de mathématique et de physique*. Paris, 1713, p. 224.

in the *Journal des Sçavans* (1). Though used by occasional writers for more than a century, this mark \parallel never gave promise of becoming a universal symbol for equality. A single vertical line was used for equality by S. REYHER in 1698. With him, « $A \mid B$ » meant $A=B$. He attributes (2) this notation to the orientalist GOLIUS.

In England it was LEONARD and THOMAS DIGGES, father and son, who introduced new symbols, including the line complex \cong for equality (3). The authors do not explain its origin. Whether it was meant to be a modification of RECORDE's $==$ or whether it was the astronomical character for « pisces », with an additional horizontal stroke, does not appear. This much is certain, that this unnecessarily complicated sign met with no favor among mathematicians. That RECORDE's equality sign made little or no headway during the first three-quarters of the seventeenth century in France is evident from the new symbols that came to be proposed. Among these, the greatest oddity was produced by PIERRE HÉRIGONE in his six-volume *Cursus Mathematicus*, Paris, 1644 (first edition 1634). It was the symbol « $2 \mid 2$ ». Based on the same idea is his « $3 \mid 2$ » for « greater than », and his « $2 \mid 3$ » for « less than ». Thus, $a^2 + ab = b^2$ is indicated in his symbolism by « $a^2 \div ab \ 2 \mid 2 \ b^2$ ». Though clever and curious, this notation did not appeal. In some cases HÉRIGONE used also \sqsubset to express equality. If this sign is turned over, from top to bottom, we have the one used by F. DULAURENS (4) in 1667, namely, \sqsupset ; with DULAURENS \sqsupset signifies « majus », \sqsubset signifies « minus ». LEIBNIZ, in some of his correspondence and unpublished papers, used (5) \sqsubset and also (6) $==$; on one occasion he used the Cartesian (7) ∞ for identify. But in papers which he had printed, only the sign $=$ occurs for equality.

(1) *Journal des Sçavans*. Amsterdam, for 1713, p. 140; for 1716, p. 537; and other years.

(2) SAMUEL REYHER, *op. cit.*

(3) THOMAS DIGGES, *Stratoticos*, 1590, p. 35.

(4) F. DULAURENS, *Specimina mathematica*, Paris, 1667.

(5) C. I. GERHARDT, *Leibnizens Mathematische Schriften*, vol. I, p. 100, 101, 155, 163, etc.

(6) *Loc. cit.*, vol. I, p. 29, 49, 115, etc.

(7) *Loc. cit.*, vol. V, p. 150.

Different yet was the equality sign \mathfrak{Z} used by J.-V. ANDREA (1) in 1614.

The substitutes advanced by XYLANDER, ANDREA, the two DIGGES, DULAURENS, HÉRIGONE, at no time seriously threatened to bring about the rejection of RECORDE'S symbol. The real competitor was the mark ∞ prominently introduced by RENÉ DESCARTES in his *Géométrie* (Leyden, 1637), though first used by him at an earlier date (2).

It has been stated that the sign was suggested by the appearance of the combined *ae* in the word *aequalis*, meaning « equal ». The symbol has been described by CANTOR (3) as the union of the two letters *ae*. Better, perhaps, is the description given by WIELEITNER (4) who calls it a union of *oe*, reversed; his minute examination of the symbol as it occurs in the 1637 edition of the *Géométrie* revealed that not all of the parts of the letter *e* in the combination *oe* are retained, that a more accurate way of describing that symbol is to say that it is made up of two letters *o*, *ie*, *oo*, pressed against each other and the left part of the first *o* excised. In some of the later appearances of the symbol, as given, for example, by VAN SCHOOTEN, 1659, the letter *e* in *oe*, reversed, remains intact.

DESCARTES does not mention RECORDE'S notation; his *Géométrie* is devoid of all bibliographical and historical references. But we know that he had seen HARRIOT'S *Praxis*, where the symbol is employed regularly. In fact, DESCARTES himself (5) used the sign $=$ for equality in a letter of 1640. DESCARTES does not give any reason for advancing his new symbol ∞ . We surmise that VIETA'S, GIRARD'S and DE VAR-LEZARD'S use of $==$ to denote arithmetical « difference » operated against his adoption of RECORDE'S sign. Several forces conspired to add momentum to DESCARTES' symbol ∞ . In the first place, the *Géométrie*, in which it first appeared in print, came to be recognized as a work of genius, giving to the world analytic geometry,

(1) JOANNIS VALENTINI ANDRAEAE, *Collectaneorum Mathematicorum decades XI*. Tubingae, 1614. Taken from P. TREUTLEIN « Die Deutsche Coss » in *Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik*, vol. II, 1879, p. 60.

(2) *Œuvres de DESCARTES*, éd. CH. ADAM et P. TANNERY, vol. X, Paris. 1908, p. 292, 299.

(3) M. CANTOR, *op. cit.*, vol. II, 2. Ed. 1913, p. 794.

(4) H. WIELEITNER, in *Zeitschr. für math. u. naturwiss. Unterricht*, vol. XLVII, 1916, p. 414.

(5) *Œuvres de DESCARTES*, vol. III, p. 190.

and therefore challenging the attention of mathematicians. In the second place, in this book DESCARTES had perfected the exponential notation, a^n (n a positive integer), which in itself marked a tremendous advance in symbolic algebra; DESCARTES' ∞ was likely to follow in the wake of the exponential notation.

As DESCARTES had lived in Holland several years before the appearance of this *Géométrie*, it is not surprising that Dutch writers should be the first to adopt the new notations. FRANCISCUS VAN SCHOOTEN used the Cartesian sign of equality in 1646 (1).

He used it again in this translation of DESCARTES' *Géométrie* into Latin, in 1649, and also in the editions of 1659 and 1695. In 1657 VAN SCHOOTEN employed it in a third publication (2). Still more influential was CHRISTIAAN HUYGENS (3) who used ∞ as early as 1646 and in his subsequent writings. He persisted in this usage, notwithstanding his familiarity with RECORDE's symbol through the letters he received from JOHN WALLIS and W. BROUNCKER, in which it occurs many times (4). The Cartesian sign occurs in the writings of J. HUDDE and JOHANN DE WITT, printed in VAN SCHOOTEN's 1659 and later editions of DESCARTES' *Géométrie*. Thus, in Holland, the symbol was adopted by the most influential mathematicians of the seventeenth century. It worked its way into more elementary text books. JEAN PRESTET (5) adopted it in his *Nouveaux Elémens*, published at Paris in 1689. This fact is the more remarkable, as in 1675 he (6) had used the sign $=$. It seems to indicate that soon after 1675 the sign ∞ was gaining over $=$ in France.

In 1639 DESCARTES' equality symbol invaded England, appearing in the Latin passages of SAMUEL FOSTER's *Miscellanies*. Many of the Latin passages in that volume are given also in English translation. In the English version the sign $==$ is used. Another London publi-

(1) FRANCISCI À SCHOOTEN, *De organica conicarum sectionum*. Leyden, 1646, p. 91.

(2) FRANCISCI À SCHOOTEN, *Exercitationum mathematicarum liber primus*. Leyden, 1657, p. 251.

(3) *Œuvres complètes de CHRISTIAAN HUYGENS*, tome I. La Haye, 1880, p. 26, 526.

(4) *Loc. cit.*, tome II, p. 296, 519; tome IV, p. 47, 88.

(5) JEAN PRESTET, *Nouveaux élémens des mathématiques*, vol. I. Paris 1689, p. 261.

(6) J. PRESTET, *Elémens des mathématiques*. Paris, 1675, p. 10.

cation employing DESCARTES' sign of equality was the Latin translation (1693) of the algebra of the Swiss JOHANN ALEXANDER (1).

MICHAEL ROLLE uses ∞ in this *Traité d'algèbre* of 1690, but changes to \equiv in 1709 (2).

In Holland DESCARTES equality sign was adopted in 1694 by ABRAHAM DE GRAAF (3), except in the writing of proportions, when he uses \equiv . BERNARD NIEUWENTJIT used DESCARTES' symbol in his *Considerationes* of 1694 and 1696, but preferred \equiv in his *Analysis infinitorum* of 1695. DE LA HIRE (4) in 1701 used the Cartesian character, as did also JACOB BERNOULLI in his *Ars Conjectandi*, Basel, 1713. DESCARTES' sign of equality was widely used in France and Holland during the latter part of the seventeenth and the early part of the eighteenth centuries, but it never attained a substantial foot-hold in other countries.

Certain variations of DESCARTES' symbol of equality, which appeared in a few texts, are probably due to the particular kind of symbols available or improvisable in certain printing establishments. Thus JOHANN CARAMUEL (5) employed in 1670 the symbol \mathcal{A} ; in the 1679 edition of FERMAT'S (6) works one finds ∞ in the treatise *Ad locos planos et solidos isagoge*, but in FERMAT'S original manuscripts the character is not found (7). On the margins of pages of the 1679 edition occur also expressions of which « DA $\{$ BE » is an example, where DA \equiv BE. J. OZANAM (8) employs ∞ in 1682 and again in 1693. ANDREAS SPOLE (9) said in 1692, « ∞ vel \equiv est nota aequalitatis ».

(1) *Synopsis Algebraica, Opus posthumum JOHANNIS ALEXANDRI, Bernatis Helvetii. in usum scholae mathematicae apud Hospitium-Christi Londinense.* Londini, 1693, p. 2.

(2) *Mém. de l'Académie royale des Sciences*, année 1709. Paris, p. 321.

(3) ABRAHAM DE GRAAF, *De Geheele Mathesis of Wiskunst.* Amsterdam, 1694, p. 45.

(4) DE LA HIRE, *Nouveaux élémens des sections coniques.* Paris, 1701, p. 184.

(5) J. CARAMUEL, *op. cit.*, p. 122.

(6) *Varia opera mathematica* D. PETRI DE FERMAT. Tolosae, 1679, p. 3, 4, 5.

(7) *Œuvres de FERMAT*, éd. P. TANNERY et C. HENRY, vol. I. Paris. 1891, p. 91.

(8) *Journal des Sçavans* de l'an 1682, p. 160; JACQUES OZANAM, *Cours de Mathématiques*, tome III. Paris, 1693, p. 241.

(9) ANDREAS SPOLE, *Arithmetica vulgaris et speciosa*, Upsaliae, 1692, p. 16. See G. ENESTRÖM in *L'Intermédiaire des mathématiciens*, tome IV. 1897, p. 60.

In the seventeenth century RECORDE'S \equiv gained complete ascendancy in England. We have seen its great rival ∞ in only two books printed in England. After HARRIOT and OUGHTRED, RECORDE'S symbol was used by JOHN WALLIS, ISAAC BARROW and ISAAC NEWTON. No doubt these great names helped the symbol on its way into Europe.

On the European continent the sign \equiv made no substantial headway until 1650 or 1660, or about a hundred years after the appearance of RECORDE'S algebra. When it did acquire a foothold there, it experienced sharp competition with other symbols for half a century before it fully established itself. The beginning of the eighteenth century may be designated roughly as the time when all competition of other symbols practically ceased. DESCARTES himself used $=$ in a letter of Sept. 30, 1640 to MERSENNE. An algebra by the Dutch J. STAMPIOEN, 1639, and one by the Swiss J. H. RAHN, 1659, are the first that we have seen which uses the symbol. RAHN says, p. 18 : « Bey disem anlaasz habe ich das namhafte gleichzeichen $=$ zum ersten gebraucht, bedeutet *ist gleich*, $2a=4$ heisset $2a$ *ist gleich* 4. (1). » It was used by BERNHARD FRENICLE DE BESSY, of magic squares fame, in a letter (2) to JOHN WALLIS of Dec. 20, 1661. The earliest text-book brought out in Paris that we have seen using this sign is that of A. ARNAULD (3) in 1667, the earliest in Leyden is that of C.-F.-M. DECHALES (4) in 1674; the earliest brought out in Leipzig is that of G.-W. LEIBNIZ (5) in 1666. LEIBNIZ had seen BARROW'S *Euclid* of 1655, rich in symbolism.

The sign \equiv was used by J. PRESTET (6) (1675), Abbé CATELAN and E.-W. VON TSCHIRNHAUS (7) (1682), G.-W. LEIBNIZ (8) (1683),

(1) Quoted from J. TROPKE'S *Geschichte der Elementar-Mathematik*, vol. I, 2nd ed., 1921, p. 27.

(2) *Curres complètes de* CHRISTIAAN HUYGENS, La Haye, tome IV, p. 45.

(3) ANTOINE ARNAULD, *Nouveaux élémens de géométrie*, Paris, 1667, 2^e éd., 1683.

(4) C. F. M. DECHALES, *Cursus seu Mundus Mathematicus*, tomus tertius, Lugduni, 1674, p. 666; editio altera, 1690.

(5) C. I. GERHARDT, *loc. cit.*, vol. V, p. 15, 18 in LEIBNIZ'S « De Arte Combinatoria ».

(6) J. P[RE]STET, *Éléments des mathématiques*, Paris, 1675, p. 10.

(7) *Acta eruditorum*, anno 1682, p. 87, 393.

(8) *Acta eruditorum*, anno 1683, p. 428.

P. HOSTE (1) and J. OZANAM (2) (1692), B. NIEUWENTJIT (3) (1695), E. WEIGEL (4) (1693), T.-F. DE LAGNY (5) (1697), L. CARRÉ (6) (1700), L'HOSPITAL (7) (1696), P. POLYNIER (8) (1704), GUINÉE (9) (1705), CH. REYNEAU (10) (1708).

This list constitutes an imposing array of names, yet the majority of writers of the seventeenth century on the Continent either used DESCARTES's notation for equality or none at all.

But with the opening of the eighteenth century the sign $=$ gained rapidly; JAMES BERNOULLI's *Ars Conjectandi*, 1713, stands alone among works of prominence of that late date, in using ∞ . The dominating mathematical advance of the time was the invention of the differential and integral calculus. The fact that both NEWTON and LEIBNIZ used RECORDE's symbol led to its general adoption. Had LEIBNIZ favored DESCARTES' ∞ , then Germany and the rest of Europe would probably have joined France and the Netherlands in the use of it, and RECORDE's symbol would probably have been superseded in England by that of DESCARTES at the time when the calculus notation of LEIBNIZ displaced that of NEWTON in England. The final victory of $=$ over ∞ seems mainly due to the influence of LEIBNIZ during the critical period at the close of the seventeenth century.

The sign of equality $=$ ranks among the very few mathematical symbols that have met with universal adoption. RECORDE proposed no other algebraic symbol; but this one was so admirably chosen that it survived all competitors. Such universality of use stands out the more prominently, when we remember that at present there is still considerable diversity of usage in the groups of symbols for the

(1) P. HOSTE, *Recueil des traités de mathématiques*, tome III, Paris, 1692, p. 93.

(2) JACQUES OZANAM, *Cours de Mathématiques*, tome I, nouvelle édition, Paris, 1692, p. 27.

(3) BERNARD NIEUWENTJIT, *Analysis infinitorum*.

(4) ERHARDI WEIGELII, *Philosophia mathematica*. Jenae, 1693, p. 135.

(5) THOMAS F. DE LAGNY, *Nouveaux élémens d'arithmétique et d'algèbre*. Paris, 1697, p. 232.

(6) LOUIS CARRÉ, *Méthode pour la mesure des surfaces*. Paris, 1700, p. 4.

(7) Marquis DE L'HOSPITAL, *Analyse des infiniment petits*. Paris, 1696, 1715.

(8) PIERRE POLYNIER, *Éléments des mathématiques*. Paris, 1704, p. 3.

(9) GUINÉE, *Application de l'algèbre à la géométrie*. Paris, 1705.

(10) CHARLES REYNEAU, *Analyse démontrée*, tome I, 1708.

differential and integral calculus, for trigonometry, vector analysis, in fact, for every branch of mathematics. Recent printed books on arithmetic disclose as many as ten different symbolisms, serving the simple purpose of separatrix in decimal fractions! However, the unchallengeable and complete supremacy of such symbols as $=$, $+$, $-$, a^n , indicates that a universal mathematical symbolism, though slow in its approach, is not an impossibility.

(University of California.)

FLORIAN Cajori.

Philip E. B. Jourdain

(1879-1919)

PHILIP E. B. JOURDAIN was born October 16, 1879, being the youngest son of the late Rev. F. JOURDAIN, Vicar of Ashbourne, Derbyshire. He studied at Cheltenham College, then (1898) in Cambridge. Unfortunately he was never strong, and very early in life both he and his younger sister MILLICENT developed the terrible symptoms of hereditary ataxia (or FRIEDREICH'S ataxia), a progressive paralytic condition for which no cure is known. They spent some time in Heidelberg (c. 1900) with their mother, to undergo a special treatment, but alas! without avail. However, PHILIP brought back home a deeper knowledge of German, and he had used the long stay at the Heidelberg hospital to good advantage, studying the history of mathematics. It is then and there that he decided to devote at least a part of his life to this subject. Delightful memories of these early days, including the visit to Germany, were written by his sister MILLICENT and partly published in *The Monist*, vol. 30, 162-71, 1920. These memories are very valuable because there was a very strong bond of sympathy between her and him, undoubtedly strengthened by the fact that they were the victims of the same grim fatality.

His scientific activity began about 1900 and in the short period allotted to him (he was not yet forty when he died), in spite of the overwhelming disability under which he labored, he managed to write a large number of memoirs and to edit many more. Such energy, such indomitable courage, such dauntless activity, are a continual source of inspiration to me. When I feel tired and life seems hard, the very thought of him gives me some respite and enables me to smile, even as I know he would have done in circumstances far worse than those which may temporarily dishearten me. Most of his papers deal with mathematical logic, and I am not qualified to discuss them, nor is it here the proper place to do so. But, though his mathematical work was far more intense than that of

the average mathematician who is not handicapped by disease and crippleness, he had still the power to do a man's task in a different field, that of the history and philosophy of science. It is this aspect of him with which it was my privilege to become acquainted, very soon after the foundation of *Isis*. For PHILIP was one of the earliest friends of *Isis*, and the very first volume contained an important memoir of his on « The origin of CAUCHY's conceptions of a definite integral and of the continuity of a function » (p. 661-703). He was one of the very few men who understood at once the historical and the philosophical purpose of *Isis* and could reconcile the necessities of erudition with a broad and generous vision. No wonder in that, for we had the same ideals. I had nothing to explain to him which he did not already know. We realized equally well that the history of science differs from general history at least in that it can not be an end in itself, but a means to a higher end : a deeper understanding of science, of nature, of life. It is possible that there is no logic in the course of political events, and that it is vain to speculate on the calamities of the past, but there is certainly a logic, a very rigorous one, in the development of knowledge, — for this development is progressive and cumulative. It must necessarily proceed along certain lines, and it is the historian's task to analyze these and thus to explain knowledge itself in its true perspective. Men may not become much wiser and better as the centuries glide, but they accumulate scientific experience, they improve their methods and they know more every day. It is possible that all the wars, cruelties and sufferings of the past will never teach them to place reason forever above brutal might, but it is certain that their knowledge of the world will gradually and incessantly increase. It is not less certain that this knowledge will become more and more unified, — and, maybe, will finally unify them too.

I spoke of PHILIP's indomitable faith. I may be permitted to give an example of it which is relative to *Isis*. When our undertaking was suddenly interrupted by the German invasion into Belgium, dark days followed. But in the very darkest days, when the existence of *Isis* and my own became problematic, he never lost faith! Remember, his hands were so full and he was already overburdened by the many tasks which he never hesitated to shoulder; the war was casting a lengthening shadow over everything; his paralysis was slowly, stealthily, inexorably growing; *Isis* was apparently dead and her editor more than half lost -- yet the brave PHILIP remained un-

daunted at his post, doing the work which he had promised to do. In July, 1915, he wrote me : « You may be interested to hear that I am still working in a systematic manner for *Isis* and I shall have a thick bundle of manuscript to send you when *Isis* resumes publication. » Again in August, 1916 : « I have a growing stock of contributions for *Isis*, as I have systematically extracted all relevant matter from the periodicals you entrusted me with. » (1) Of course, this was only a small part of his activity, his least important work, — but his attitude with regard to it is significant enough. It shows what a truly great man he was. To the end, when I almost lost hope of ever resuming the publication, PHILIP wrote to me of the new plans he had made (2). He offered to take charge of the whole department of mathematics and logic. It should be noted that he was, from 1912, the English editor of *The Monist*, and that by the death of PAUL CARUS in 1918 he had become the general editor. He proposed to devote *The Monist* to the more philosophical subjects and *Isis* to the more historical, a division which accorded well with the respective tendencies of both journals.

I much regret that I was not able to honor PHILIP's memory more promptly in *Isis*. But fortunately this long delay is now offset by the exceptional value of Mrs. JOURDAIN's reminiscences printed below. I am most anxious to publish genuine information on the great dead whom it is our special duty to honor, — and what could be more genuine than that given by one who knew and loved him so well? The readers who met PHILIP may not need such a portrait so much, for they may have the equivalent of it in their own hearts, but I am thinking not so much of them as of the students of a few centuries hence. Nothing will be more precious to them than such faithful impressions, and the more so in that they will find but few of them (and how meager those!) in the academic publications.

(1) This stock was delivered to me by Mrs. JOURDAIN at Oxford in 1919 and published in *Isis*, t. III.

(2) His last long letter to me, dated April 27, 1919, dealt with this very question. A sentence of this letter is worth quoting : « We all three [that is, himself, A.E. HEATH and I] agree, I think, that the history of science must be rescued from the ordinary *a priori* philosopher and feel acutely that the philosophy of the future must be founded on an intimate study of the conceptions and methods of science. »

The portrait attached to Mrs. JOURDAN'S Reminiscences is a copy of a pastel sketch made by PHILIP'S sister MILLICENT at Broadwinsor Manor, Beaminster, Dorset, in 1909. PHILIP was then in the thirtieth year of his age. A more conventional portrait, facing the spectator, appeared in *The Monist*, vol. 30. The one which we are publishing is possibly less pleasant, but far superior.

GEORGE SARTON.

Cambridge, Mass., October, 1922.

* * *

Some Reminiscences on the Moral Personality of Philip E. B. Jourdain.

I met PHILIP at Girton in August, 1914. At our first meeting I was immensely impressed by his personality, that made one forget his physical disabilities and think only of his great intelligence and the kindly humour that shone in his deepset grey eyes.

From the first meeting we loved each other, and soon after our engagement in November, we met almost every day until our marriage in June, 1915, when we removed to Fleet, Hampshire. During that time I had ample opportunity of becoming acquainted with his character and work. And after each meeting, I marvelled at the enormous amount of work he accomplished each day and his apparent indifference to his physical disabilities. I used often to watch him do things with his hands, which another person, in the same condition, would have considered physically impossible, and each time he succeeded by sheer determination. The amount of writing he did himself, handicapped as he was, astonished everyone who knew him.

At that time, besides his work as editor of the *Monist* and *Open Court*, and his reviewing, and articles for various scientific journals, he was also writing up articles on Mathematics for the proposed *Junior Encyclopaedia Britannica*. He was producing enough work then, to keep two typists busy all day.

At the beginning of the war (just before I met him), he was ready to sacrifice his work, his health, and the little capital he had, if only he could do something for his country. For this purpose he offered to lend his typists to the Officers' Training Corp at Cam-

bridge, and he proposed himself as a telephonist. His offer was at first accepted and he wrote full of enthusiasm to America to resign his post as editor. His bitterest moment he wrote to me afterwards was when his offer was refused, and he himself was looked upon as a physical wreck. However, he made one more attempt to help his country by offering to help to supply the demand for skin for our wounded soldiers. But this offer was ignored.

He then turned his mind to his work, partly because he had lots to say that must be written, and partly because it was his only outlet by which he could stifle this bitter disappointment. He never, as far as I know, expressed to anyone else this feeling of absolute misery and despair, which overcame him during those first months of the war. The quiet way in which he faced all his disappointments, was one of his finest qualities.

He continued his work as editor of the *Monist* and *Open Court* and, after our engagement, he undertook most successfully all the publishing business in England. He wrote to me in April full of enthusiasm, that his prospects looked bright, because he had published 2,000 copies of a book for the Open Court Co. at 4 d. a copy! which they would sell at 8/—, and so make a profit of £250. I give this merely to show, that although he preferred doing his own original work, yet he was thoroughly competent as a business man. In order to oblige a friend he also accepted the English editorship of the *International Journal of Ethics*, for a sum that was hardly sufficient to pay the contributors.

In 1915, after our marriage, owing to the falling off of much of his remunerative work for various scientific journals, and also to the high cost of living, and to the fact that his best paid work for the proposed *Junior Encyclopaedia* ceased (the company going bankrupt and owing him over £100 besides retaining his articles), he was forced to work with only the assistance that I could spare time to give him from my household and many other duties. But these hours during which we worked together gave me a still greater insight into his character and work, and I was immensely struck with his power of concentration. He had a very methodical brain, which seemed to have each cell pigeonholed with the different thoughts and ideas on each subject he had to deal with. So striking was this power of concentration that he could dictate reviews and articles on totally different subjects with the greatest ease, from the

few notes he had made day before. Any one of his friends must have been impressed by his method of working, which consisted in doing a little bit each day to each piece of work he had in hand.

After our marriage he was much happier in our bungalow in a pinewood, where he was free to move about independently of help. Under those improved conditions, and owing to the fact that we loved each other, he seemed to improve insensibly and lost that harassed nervous expression which was his habitual expression before our marriage.

His thinking powers were always at their best very early in the morning. He acquired the habit of going out before breakfast, so that he could devote the rest of the day to expressing in writing those ideas so carefully thought out in his wonderful brain. I feel sure that those three years spent at Girton, and the four years of his married life at Fleet were the most fruitful of his whole life. At least I am sure about the four years at Fleet, because after our marriage he wrote to me, when we were separated for a few weeks, and said: « I feel sur our marriage was the right thing for us. I know it has been for me in every way (especially in morals and character). I am better for living with you. Even intellectually I feel more competent than I did before. Et c'est à toi que je dois tout cela. » There certainly could not have been a more perfect union than ours. I feel more than proud that he chose me to be his wife.

When things became really difficult, and there was a chance (owing to the difficulties of war) that he would lose the editorship of the two scientific journals, he arranged to work for the Civil Service as Examiner in Arithmetic. But after the first examination he found the work so exhaustingly tiring and uninteresting that, for his health's sake, he had to give it up. He then tried to place his short stories, but they were invariably returned as being « too good » and not the selling kind. His last attempt was to send up his patent for a silent engine (invented before the war for a silent motor-car) to the War Office. But after much delay he received a letter to say that it would cost too much to produce, and that it must wait until after the war! After that he concentrated on his business as editor and his own original work until his death in October 1919.

It was in the Autumn of 1916 that he first discovered his « Proof that any Aggregate could be Well-ordered », and in 1917 he sent it to

Acta Mathematica. From then until his death a certain part of his thoughts was always actively engaged in working on this one theorem. Unfortunately he died before finding some one who could verify this proof. Perhaps I have overestimated the value of it. But those last weeks before his death he suffered intense misery, not because of the terrible physical pain which he had to bear, but through his inability to find just one person who could see his proof. He told me that it was a theorem on which former mathematical logicians had worked for years, and that CANTOR had arrived only at a certain point in that proof and that he had gone much further and found the complete proof.

He told me once that the real value of life was what one left behind after death for the benefit of the world. But although he sincerely believed this and loved his work above everything else, yet his life was given up a good deal to working for other people, so that he died without finishing his book on the « Psychology of the History of Mathematical Thought ». He left behind a large amount of material for it, but his two literary executors have decided to print it as it is, because no one can be found to finish such an immense piece of work.

Unintelligent people bored him and with them he made no attempt to shine, but he was always ready to help anyone who had any natural intelligence whatever their education or position, if they tried to help themselves. People often took advantage of his good nature and physical helplessness and used his time and money unscrupulously.

His absolute unconsciousness of self and his desire to give the very best he could, in no matter what way, and his absolute sincerity and hatred of humbug, made him beloved by all who came in touch with him. Those of his friends who knew him well all told me what a stimulating effect he had on them. Unable to walk or stand, with hands so distorted that he could scarcely write, and always conscious of the tightening grip of disease, he was still a tonic influence to those around him. He had that rare gift, too, of bringing out the best in people and inspiring them with confidence in their own abilities. This gift was one of his most valuable assets, because by means of it he always managed to get really first rate work from his contributors to the *Monist* and other journals. He loved humanity and always found something amusing or interesting in each person he met. This can clearly be seen in his numerous col-



PHILIP E. B. JOURDAIN
(1879-1949)

Isis, V. Jourdain.

lections of short stories and criticisms and poems. His ready wit and fund of amusing stories made him an exhilarating companion. When he was pleased and excited his deep-set eyes twinkled like stars and his whole face shone with the pleasure that he felt he was giving.

Next to his work he loved music and, although he could not play himself, it gave him intense pleasure to hear his mother play some slow movements from BEETHOVEN'S sonatas and symphonies and airs from Italian operas, and he liked most of the songs of SCHUMANN and SCHUBERT. After his mother had played to him, he used to write and give me vivid interpretations of each of his favourite pieces. After our marriage I discovered that he liked being read aloud to while he smoked his pipe. During the long winter evenings after dinner we read together nearly all TURGENEV, THOMAS LOVE PEACOCK, MARK TWAIN, BERNARD SHAW'S Plays, GALSWORTHY, THOMAS HARDY, and many books by other writers.

His brave spirit fought time after time against his physical sufferings during those last weeks, so that he could leave everything in perfect order for his friends to carry on. He died just as he had preached that one should die — fighting to the very end.

(*London.*)

LAURA JOURDAIN.

Bibliographical notes

A. — JOURDAIN's *main writings on the history and philosophy of science* (with references to the analyses of them published in *Isis*).

S. V B. C.

The flying arrow. *Mind*, t. 25, 1916, 42-55 (*Isis* III, 277).

ZENO's arguments on motion. *Mind*, t. 28, 1919, 123-124.

S. XIV

The logical signification of OCKHAM's razor. *Monist*, t. 29, 1919, 450-451 (*Isis* IV, 586).

S. XVII

The logical work of LEIBNIZ. *Monist*, t. 26, 1916, 504-523 (*Isis*, III, 339).

JOHN NAPIER. *Open Court*, t. 28, 513-250 (*Isis*, III, 338).

ROBERT HOOKE as a precursor of NEWTON. *Monist*, t. 23, 1913, 353-384.

The principles of mechanics with NEWTON. from 1666 to 1687. *Monist*, t. 24, 1914, 188-224, 515-564 (*Isis* II, 209; III, 338).

NEWTON's hypotheses of ether and gravitation from 1672 to 1726. *Monist*, t. 25, 1915, 79-106, 234-254, 410-440 (*Isis* III, 286-289).

GALILEO and NEWTON. *Monist*, t. 28, 1918, 629-633 (*Isis* IV, 592).

The analytical treatment of NEWTON's problems. *Monist*, t. 30, 1920, 19-38.

Elliptic orbits and the growth of the third law of NEWTON. *Monist*, t. 30, 1920, 183-198.

NEWTON's theorems on the attraction of spheres. *Monist*, t. 30, 1920, 199-202.

AUGUSTUS DE MORGAN. *Essays on the life and work of NEWTON* (new edition with notes and appendices) xiv + 198 p. Chicago, Open Court, 1914 (*Isis* III, 283-285).

It is hoped that the many publications devoted to NEWTON, of whom JOURDAIN had made a deep study, will soon be collected in book form, with additional notes. This would be the more necessary in that there is not yet a satisfactory study of NEWTON's work.

S. XVIII

On two differential equations in LAGRANGE's *Mécanique analytique*. *Bibliotheca Mathematica*, t. 6, 1905, 350-353.

The ideas of the « fonctions analytiques » in LAGRANGE's early work. *Proc. of the international congress of math.*, Cambridge, 1912, t. 2, 540-541.

S. XIX

The theory of functions with CAUCHY and GAUSS. *Bibliotheca Mathematica*, t. 6, 1905, 190-207.

The origin of CAUCHY's conception of a definite integral and of the continuity of a function. *Isis*, t. 1, 661-703, 1914.

FOURIER's influence on the conceptions of mathematics. *Proc. of the international congress of math.*, Cambridge 1912, t. 2, 526.

The influence of FOURIER's theory of the conduction of heat on pure mathematics. *Scientia*, t. 23, 1918, 245-254.

GEORG CANTOR. Contributions to the founding of the theory of transfinite numbers. (Annotated translation) x + 211 p. Chicago, Open Court, 1915 (*Isis* III, 343).

GEORGE BOOLE. Laws of thought (New annotated edition. Chicago, Open Court, 1916.

HENRI POINCARÉ. *Monist*, t. 22, 1912, 611-615.

Sir GEORGE DARWIN. *Open Court*, t. 27, 1913, 193-201, 572-573.

RICHARD DEDEKIND. *Monist*, t. 26, 1916, 415-427 (*Isis* III, 344).

Mathematics.

On some points in the foundation of mathematical physics. *Monist*, t. 18, 1908, 217.

The nature of mathematics. Edinburgh, JACK, 1912 (already reprinted).

The development of the theories of mathematical logic and the principles of mathematics. *Quart. Journal of Mathematics*, t. 41, 1910, 324-352; t. 43, 1912, 219-234; t. 44, 1913, 113-128.

The development of the theory of transfinite numbers. *Arch. f. Math. u. Physik*, 1901, 254-281; t. 14, 1905, 289-311; t. 16, 1910, 21-43; t. 22, 1913, 1-21.

Mathematicians and philosophers. *Monist*, t. 25, 1915, 633-638 (*Isis* III, 363).

Mechanics.

The principle of least action, 83 p. Chicago, Open Court, 1913 (Reprinted from the *Monist*, 1912-1913, (*Isis* I, 278, 527).

LAGRANGE, RODRIGUES, JACOBI und GAUSS. Abhdl. über die Prinzipien der Mechanik (OSTWALD's Klassiker, 167) Leipzig 1908

Abhandlungen über jene Grundsätze der Mechanik, die Integrale der Differentialgleichungen liefern von NEWTON, D. BERNOULLI und PATRICK D'ARCY (OSTWALD's Klassiker, 191) Leipzig 1914 (*Isis* II, 270).

ERNST MACH. The science of mechanics. Supplement to the third English edition, 120 p. Chicago, Open Court, 1915.

Physics.

ERNST MACH. History and root of the principle of the conservation of energy. (Annotated translation). Chicago, Open Court, 1911.

Logic and Philosophy.

The philosophy of Mr. B*RT*ND R*SS*LL. With appendixes on leading passages from certain other works. *Monist*, t. 21, 1911, 483-508; t. 26, 1916, 24-62.

The economy of thought. *Monist*, t. 24, 1914, 134-145. (*Isis* II, 283).

B. — *Studies already devoted to* PH. E.B. JOURDAIN *and his work.*

Unsigned article in the *Monist*, t. 30, 1920, 161-182. It contains a portrait, extracts from his sister MILLICENT's memories, and a list of his writings published in the *Monist*, t. 18 to t. 30 (1908-1920).

GINO LORIA. JOURDAIN matematico e storico della scienza *Archivio di storia della scienza*, t. 2, 167-184, 1921. Containing a bibliography, fairly complete, but chaotic and confusing.

I understand that Mr. A. E. HEATH is preparing a more elaborate biography to be published by the Open Court Co., Chicago and London, and that fragments from JOURDAIN's unfinished "History of mathematical thought" will also be published by the same company.

GEORGE SARTON.

Notes and Correspondence

On Classical Education and Humanism. — « I wonder what PLATO and ARISTOTLE, if they could reappear amongst us to-day, would say to an education that was purely linguistic, even if the literature with which it occupied itself was the best ever known? Looking with wondering eyes upon the achievements of Science, which have so transformed the world since their day and given to mankind a command over physical forces such as they never dreamed of, would they not be seized with an intense desire to probe these marvels to the bottom, to know all about their causes, the methods and the steps by which such great results had been attained?

« And what would they think of a man who, living in the midst of these achievements, took no interest in them except in so far as they affected his personal convenience and well-being, enabling him to satisfy his wants cheaply, to travel with rapidity and comfort, to communicate in a few minutes with the uttermost ends of the globe, to escape suffering, avert disease, and even postpone the advent of death, and who never felt impelled to go more deeply into the matter and to learn something of the inner nature of the mysterious forces the discovery of which is so rapidly transforming the life of man upon this earth?

« Certainly no Greek philosopher, revisiting the world to-day, would rest content with a superficial knowledge of the results of Modern Science, or admit that a man wholly unacquainted with its foundations had had a really liberal education. He would surely condemn him as a misfit, a creature unsuited to its environment.

« We should be false to the teaching of the greatest Classics, if we did not recognize to the full the claims of Science, of which, if they could come to life again to-day, they would themselves be the most fervent votaries. In truth the idea that the classical spirit is in any sense opposed to the scientific spirit is a complete mistake...»

«...In the amount of our knowledge, especially of the physical world, in our command over the forces of nature, we are, of course, immensely in advance of the Greeks and Romans. The march of scientific discovery during the last century and a half has been at an over-accelerating pace. The results are staggering. Where it will all end — in a Paradise of wealth and comfort, in which there will be no such thing as poverty and all the harder and more distasteful kinds of labour will be performed by mechanical means — or in the total overthrow of our civilisation by stupendous new engines of destruction, no man can tell. Either result is possible. It is far more certain that our grandchildren and great-grandchildren will wield enormous powers over Nature than that they will use them wisely. For the growth of natural knowledge has not been accompanied by any corresponding improvement in the mind and character of man. Intellectual and spiritual progress has not kept pace with the advance of Science; indeed, if there has been progress at all, it has been quantitative rather than qualitative — in the number of men who can be called civilised rather than in the quality of the highest minds. Indeed, in the moral and intellectual sphere the movement of the race seems, once it has emerged from barbarism, to be cyclical, with alternating periods of growth and decay, so that mankind after centuries often comes back very nearly to the point from which it started. Certainly there is a remarkable resemblance between many of the problems, social and political, ethical philosophic and religious, which occupy our minds to-day and those which agitated the Greeks, and especially the Athenians, in the great flowering time of Hellenic thought. That too was a time of almost continual warfare, culminating in a general conflict, which was as shattering to the little world of Hellas — to its moral foundations no less than to its political and economic structure — as the Great War of our own time has been to half the habitable globe. And there was just the same turmoil as there is now, the same bewilderment, a feeling that the solid earth was quaking under men's feet, with on the other hand flickering visions of a regenerated world. There was the same complete licence of speculation about all things human and divine. But out of the turmoil and towering above it, there arose certain men, not many in number, but of surpassing genius, whose wisdom and imagination enabled them to see into the heart of all that perplexed their contemporaries, to distinguish the essential from the trivial and the transitory, and to embody their reflections in works of the deepest thoughtfulness combined in most cases with supreme felicity of expression. Their minds ranged over the whole field of human interests, from politics

and sociology, economics, natural history, to daring speculations about the origin of the universe and the nature and destiny of man. Their knowledge was far smaller in amount than is possessed to-day by any ordinary man; the material with which they had to deal was far less varied and complex than that which is at the disposal of a modern thinker. But their handling of that material was so masterly, they had such an infallible instinct for the really great and enduring, that their work is not only a model of craftsmanship but retains its full vitality to the present day. Though more than two thousand years old their writings are not in the least antiquated. They have the eternal freshness of intense sincere thought clothed in clear and befitting language. Therefore it is not difficult for us to enter into communion with these men across the gulf of intervening centuries. And as the subjects with which they mainly deal, belong not to their own time only, but are subjects of perennial human interest, they speak to us with the voices of brethren and not of strangers.

« I must leave it to others of greater authority in such matters to say how far this is true of their poetry and philosophy. But I know that in a life spent as mine has been mainly in public affairs and practical business, although so much has faded from my memory, I have come ever more and more to appreciate not only the wisdom of the greatest classical authors but the relevance of their teaching to the events and controversies of our own age. How often at vivid moments in my own experience have I been startled into recollection of some passage in these ancient authors — an epigram, an aphorism, a story — which seemed to fit the situation as if it had been made for it? How often have I been led to ask myself « Was there anything about human nature which the Greeks did not know? » What a genius they had for knocking the nail upon the head! Everything seems to have happened to them that can happen to human beings in their relations with one another, and on everything they reflected with their keen intelligence, their unflinching realism, and summed up their reflections in terse simple language of perfect appositeness. Not only in grave, philosophic treatises but in many gracefully fanciful forms, in myth, apologue, fable, imaginary conversation, they have left us a treasure of practical wisdom, such as cannot be found, within the same compass, anywhere else in the records of human thought.

« Yes, and let me repeat it, wisdom that is of peculiar value to us at the present day. For a restless and feverish age, distracted by a flood of new discoveries and new ideas which it has no time to digest, prone to excess and eccentricity and to hasty judgments, insufficiently tempered by remembrance and reflection, there is balm in the sanity, the

calmness, the balance, the self-possession, above all in the sense of proportion, which are the distinctive qualities of Classic Art and Literature.

« A great modern writer has said, with truth, that « Posterity, alarmed by the way in which its literary baggage grows upon it, always seeks to leave behind it as much as it can, as much as it dares — everything but masterpieces. » Among absolute masterpieces the best works of something like a score of Greek and Roman authors must certainly continue to rank. These at least, I confidently believe, can never be discarded by posterity. And that for a reason given by the very writer whom I have just quoted, when he says in another place : « Even if good literature entirely lost currency with the world, it would be abundantly worth while to continue to enjoy it by oneself. But it never will lose currency, despite momentary appearances ; it never will lose supremacy. Currency and supremacy are ensured to it, not indeed by the world's deliberate and conscious choice, but by something far deeper, by the instinct of self-preservation in humanity (1). »

(*London.*)

MILNER.

La cosmologie chinoise à propos du nouveau drapeau chinois. — Le drapeau de la République chinoise, noir, blanc, bleu, jaune, rouge, n'a pas été arbitrairement inventé. Même en renversant l'antique monarchie du Fils du Ciel, les Chinois ne font pas table rase du passé. Et ce passé d'une cinquantaine de siècles est symbolisé par les couleurs cano- niques des cinq régions — la région centrale entourée des quatre régions périphériques — résumant le concept fondamental qui sert de cadre aux sciences rudimentaires, physiques ou morales de la Chine antique.

Chacun sait que le firmament semble tourner autour de l'étoile Polaire. Il était donc logique de diviser le ciel en cinq régions, dont une centrale (la calotte circompolaire toujours visible) et quatre péri- phériques, correspondant aux quatre saisons et plongeant à tour de rôle sous l'horizon.

La Chine primitive, isolée dans le bassin du fleuve Jaune, était un noyau civilisé entouré de barbares, d'où son nom d'Empire du Milieu. L'univers terrestre y fut donc conçu, à l'image de l'univers céleste, comme formé de cinq parties : la région centrale, stable et régulière, et quatre régions périphériques, peuplées de barbares turbulents ou nomades.

(1) Reprinted, with kind permission, from the Presidential address to the Classical Association, January, 1922, by the Viscount MILNER, K. G., G. C. B., G. C. M. G. London, MURRAY, 1922, pp. 2-3, 13-6.

Dans l'univers terrestre, la lumière et la chaleur viennent du Sud, les ténèbres et le froid sont l'apanage du Nord. D'où l'idée, très logique, d'expliquer les révolutions de la nature par l'effet de deux principes opposés : l'un, actif, correspondant au jour, à l'été, au Sud ; l'autre, négatif, correspondant à la nuit, à l'hiver et au Nord. D'après ce système unitaire et symétrique, aux points cardinaux de l'horizon correspondent, sur le pourtour du ciel, quatre astérismes cardinaux marquant les équinoxes et solstices, c'est-à-dire le milieu des saisons chinoises. La division du ciel et de la terre se trouve être ainsi la même : elle est représentée par les mêmes séries de signes et de symboles exprimant la croissance ou le déclin des deux principes antithétiques au cours de leur perpétuelle évolution ; de telle sorte que, pour les Chinois, la graduation d'un globe céleste, d'une boussole ou d'une montre de poche est une seule et même chose.

Aux cinq régions terrestres correspondent cinq éléments. L'élément central est, comme de juste, la *terre* et sa couleur : le jaune. Puis le *bois* (Est, matin, printemps, vert), le *feu* (Sud, midi, été, rouge), le *métal* (Ouest, soir, automne, blanc) et l'*eau* (Nord, nuit, hiver, noir).

Dans l'ordre religieux, au centre de l'univers trônait, localisé dans l'étoile Polaire appelée l'« Unique du ciel », l'Etre suprême dont le souverain terrestre était le fils spirituel. Cette divinité suprême n'était pas unique, mais elle était œcuménique, comme l'autorité de l'empereur sur la terre. Il y avait là un monothéisme latent, combiné avec le dualisme des forces de la nature.

Ce système ingénieux apparut comme la claire formule des lois de l'univers moral et physique. De lui dérive la doctrine confucéenne — non pas matérialiste comme on l'a cru à tort, mais déterministe : l'ordre moral règne automatiquement sur la terre si le Prince, comparé à l'étoile Polaire, assure, par sa vertu et l'observance des rites, l'équilibre naturel des rapports sociaux et familiaux.

Quoique la Chaldée ait possédé, bien avant la Chine, l'écriture et les rudiments de la civilisation, sa cosmogonie mythique n'a rien de comparable à cette cosmologie unitaire et simpliste, dont le prestige fut grand chez tous les peuples soumis à l'influence de l'Empire du Milieu. Très anciennement, ce système se propagea fort loin vers l'Ouest : d'après une constatation récente (1), la doctrine de Zoroastre et la cosmologie iranienne sont calquées sur la cosmologie chinoise. Les cinq régions du firmament, dont le milieu est marqué par l'étoile Polaire et les quatre astérismes cardinaux, la correspondance des points cardinaux du ciel et de l'horizon, tous ces traits caractéristiques y sont explicitement indiqués. ORMAZD, le dieu suprême adoré par DARIUS, y

(1) Voir le *Journal asiatique* de juillet 1922.

est assimilé, comme en Chine, à l'étoile Polaire et appelé « le Grand du milieu du ciel ». Enfin, particularité remarquable, la corrélation des cinq planètes aux cinq régions y est spécifiée, avec ce trait décisif que la planète dépendant du centre et de l'étoile Polaire est, comme en Chine, Saturne. La théorie chinoise des planètes étant intimement liée aux cinq couleurs (quoique celles-ci ne figurent pas dans les textes iraniens, dont une faible partie nous est parvenue), de telles précisions supposent également connue la théorie des couleurs; on s'explique dès lors la vision de ZACHARIE, datée de la deuxième année de DARIUS, où un ange révèle le mystère nouveau des quatre points cardinaux mis en rapport avec des couleurs qui sont les couleurs canoniques chinoises.

Le monothéisme des Iraniens, dont l'influence fut grande sur l'évolution religieuse, est donc, en définitive, d'origine chinoise et provient de l'« Unique du ciel ». Cette étoile (*i* Draconis) est actuellement fort éloignée du pôle, mais le traditionalisme chinois lui a conservé le nom glorieux qu'elle reçut, il y a 46 siècles, à l'époque où elle marquait effectivement le centre de l'univers céleste et la demeure de l'« Empereur d'en haut ».

Pour en revenir au drapeau de la République chinoise, notons un détail qui caractérise bien la mentalité d'un peuple dont les réformes sont toujours une cote mal taillée avec le passé. Le jaune étant la couleur centrale et par conséquent impériale, son maintien au milieu du drapeau eût continué d'affirmer le dogme antique de la Chine centre du monde et du Fils du Ciel souverain œcuménique; on l'a donc déplacé en le faisant permuter avec le bleu-vert, couleur de l'Est et du printemps.

(Genève).

LÉOPOLD DE SAUSSURE.

V^e Congrès international des sciences historiques (Bruxelles, 1923). —

Les congrès précédents ont eu lieu à Paris (1900), Rome (1903), Berlin (1908), Londres (1913) (1).

Le V^e Congrès aura lieu à Bruxelles en 1923, pendant les vacances de Pâques, du 8 au 15 avril. Le Comité organisateur est présidé par H. PIRENNE, assisté par le R. P. DELEHAYE, S. J. et F. CUMONT. Le Congrès comportera treize sections, comme suit : 1. Histoire de l'Orient; 2. Histoire grecque et romaine; 3. Etudes byzantines; 4. Histoire du Moyen-Age; 5. Histoire moderne et contemporaine (y compris l'Histoire coloniale); 6. Histoire religieuse et ecclésiastique; 7. Histoire du Droit; 8. Histoire économique; 9. Histoire de la Civilisation (philosophie, sciences, conceptions politiques et sociales, enseignement, etc.); 10. Histoire de l'Art et Archéologie (y compris la Pré-

(1) Voir à ce sujet, *Isis*, t. I, p. 252-256, 1913.

histoire); 11. Méthode historique et Sciences auxiliaires de l'Histoire (y compris la Géographie historique); 12. Documentation sur l'Histoire du monde pendant la guerre; 13. Archives et Publications de textes

Pour tout renseignement, s'adresser aux secrétaires : G. DES MAREZ, 11, avenue des Klauwaerts, Bruxelles, et F.-L. GANSHOF, 12, rue Jordaens, Bruxelles. Le montant de l'adhésion a été fixé à 50 francs belges. G. S.

Societas Spinozana. — This society was founded in December 1921 to honor SPINOZA's memory and further the study of his philosophy. To this end it proposes to hold conferences; to re-issue (in facsimile if possible) rare books and documents relating to SPINOZA; to publish an annual volume of original studies. The headquarters of the Society are at The Hague (Van der Heimstraat, 14), with representatives in various other countries. The English secretary is Mr. L. ROTH, Exeter College, Oxford, and the annual subscription is fixed at ten shillings, which includes the cost of all publications. The first volume of the *Chronicon Spinozanum* (1921) contains essays in Latin, German, French, English, Dutch and Italian by HAROLD HÖFFDING, WILLEM MEIJER (the president), SIR FREDERICK POLLOCK, LÉON BRUNSCHVIG, H. A. WOLFSON, CARL GEBHARDT, LEON ROTH, etc. I notice also a reprint of NICOLAUS STENO's « Ad novae philosophiae reformatorem de vera philosophia epistola » (with commentary by WILLEM MEIJER); and reviews of two Dutch books : J. E. BLASE on JOH. COLERUS, and M. H. COHEN on SPINOZA and medicine. I reproduce below the interesting appeal which the founders of the *Societas Spinozana* are making to the whole Republic of Letters. May it be heard by many! (Especially the last paragraph but one).

« Quae philosophi vere creatores cogitaverunt, humani generis sunt. In illis enim situm est fundamentum cujusvis animi culturae. Quapropter nostra res est, posteritati illa tradere.

« Novam philosophiae aetatem initiavit SPINOZA. In una enim magna ille synthesisi sustulit contradictionem, quae inter mundi effigiem traditam et recentis aetatis scientiam intercedebat, cum Dei in mundo praesentiam sincerius agnosceret. Secluserit contradictionem legem moralem a natura hominis secernentem, cum affectibus rationis potestate devincendis hominibus ad Dei amorem monstraret viam, ut cum libertate naturae suae legem explerent.

« Mundum quisquis ut unum complecti ac legi universali individuali virtute obtemperare concupit, SPINOZAE ille vias sequetur.

« Congruentia enim quae inter doctrinae ejus morale postulatam ejusdemque vitae castimoniam et innocentiam intercedit, illum ipsum exemplar reddit ac venerandum.

« Philosophia certe Spinozana ejus temporis gentium cogitatis nutrita, Judæorum, Batavorum, Francogallorum, Anglorum, Germanorum, Hispanorum, Itolorum, in universarum gentium mentem per CCL annos influxit eamque transformavit. Cujusvis gentis proprium, cum uniuseujusque earum mente plane coneretur, conjungere potest mundum diffissum.

« Profecto illa sola via, quam singulis hominibus commonstrabat SPINOZA, debet et populorum fieri via : imperium in affectus ac Dei amor.

« Ut Spinozanæ philosophiæ ad vitam agendam præcepta valeant et vigeant, utque doctrinæ cognitio augeatur, Societas Spinozana est constituta. Quapropter ut fiant sodales, admonitio sicut epigramma pronuntiat nostræ Societatis : *Omnibus* ».

G. S.

The Organization of Labor and the Organization of Science —

The following resolution adopted by the American Federation of Labor at its 39. Annual Convention (Atlantic City, N. J., 1919) is a document of great interest both for the history of labor and for the history of science, or rather of scientific organization. I reprint it here from the Proceedings of that Convention (p. 221, also 319) to place it on record and bring it to the attention of the yet unborn historians of science in the xxth century. Curiously enough my own attention was drawn to this document by a note of HENRY LE CHATELIER in the *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, t. 169, 500, 1919, which contains a translation of the full text into French.

« WHEREAS, Scientific research and the technical application of results of research form a fundamental basis upon which the development of our industries, manufacturing, agriculture, mining, and others must rest; and

« WHEREAS, The productivity of industry is greatly increased by the technical application of the results of scientific research in physics, chemistry, biology, and geology, in engineering and agriculture, and in the related sciences; and the health and well-being not only of the workers but of the whole population as well, are dependent upon advances in medicine and sanitation; so that the value of scientific advancement to the welfare of the nation is many times greater than the cost of the necessary research; and

« WHEREAS, The increased productivity of industry resulting from scientific research is a most potent factor in the ever-increasing struggle of the workers to raise their standards of living, and the importance of this factor must steadily increase since there is a limit beyond which the average standard of living of the whole population cannot progress by the usual methods of readjustment, which limit can

only be raised by research and the utilization of the results of research in industry; and

« WHEREAS, There are numerous important and pressing problems of administration and regulation now faced by Federal, state and local governments, the wise solution of which depends upon scientific and technical research; and

« WHEREAS, The war has brought home to all the nations engaged in it the overwhelming importance of science and technology to national welfare, whether in war or in peace, and not only is private initiative attempting to organize far-reaching research in these fields on a national scale, but in several countries Governmental participation and support of such undertaking are already active; therefore, be it

« RESOLVED, By the American Federation of Labor in convention assembled, that a broad program of scientific and technical research is of major importance to the national welfare and should be fostered in every way by the Federal Government, and that the activities of the Government itself in such research should be adequately and generously supported in order that the work may be greatly strengthened and extended; and the Secretary of the Federation is instructed to transmit copies of this resolution to the President of the United States, to the President *pro tempore* of the Senate, and to the Speaker of the House of Representatives. »

G. S.

On a petty form of dishonesty in the publishing trade. — For books printed in the European continent it is generally impossible to say when they were published for the first time. French, German and Italian publishers alike use the word « edition » in the loosest manner. In France it sometimes means hardly more than « thousand », so that if you read on a book cover 7th edition you should translate by 7th thousand; in other cases (but which?) it is possible that the word is used more genuinely to mean not another thousand, nor even a new printing, but the printing of a text which is in some degree different from the text of the previous edition. I have before me a German textbook which is marked « Dritte und vierte Auflage »; it is clear that in this case also edition means simply, not even a reprint, but a certain number of copies. Considering the admirable organization of the German book trade, I am surprised that such abuse be left unchecked, for however well the deception may work in the case of a particular book, it can but be prejudicial to the whole trade. Nobody pays as much attention to the number of a continental edition as he does to that of an English or American edition. The most commendable practice seems to be that of England, that is, the printing of a

list of the successive reprints and editions of a book with their dates on the back of its title page. The adoption of this honest practice by other peoples would be, in its humble way, a great step forward.

The evil of which I am speaking is not restricted to books. Reviews are resorting more and more to similar deceptions. For example, it is now common to ascribe a double or treble number to a single part, or even to ascribe a double number to a single volume. Then if one enquires how many numbers have been published, the publishers will answer, say, 92, and how many volumes, they will answer, say, 15, their answer being literally correct yet deceptive, for among those 92 numbers a third or more do not correspond to any reality, and the same for the books: — though they number 15, there are in reality only 10. Such a method is, I consider, futile, dishonest and dangerous (even for those who use it). However, I am surprised that in our day of intense book manufacturing and unparalleled bluff no publisher has yet thought of extending it to the following case: when publishing a book of, say, 200 pages, he might call one of the pages, say, the 100th, p. 100-500; then the real p. 101 would become p. 501, and the last page would be called p. 600. He might then advertise his book as one of 600 pages. This example may seem artificial, but it would not be more artificial, nor more futile, nor more dishonest to give more than one number to a page, than to an edition, or a part of a review, or a volume of a collection (1).

G. S.

The Pillory. — New light on Shakespeare. — To expose the errors, ineptitudes and superstitions of our time with any completeness would require a pillory of immense size. Indeed, the task is so great that one might well give it up in despair. However, I hate to do that, and will rather publish regularly a few choice exhibits. It is neither possible nor desirable to discuss all the foolish things which get into print, but so many of them are mistaken for true wisdom that it is worth while to denounce a few, as salutary warnings to others. I have already begun this Herculean task, though I realize that I can accomplish but a very small part of it. (See my review of BUTLER'S *Solar Biology*, 1920 in *ISIS* III, 449 and of E. HOLLÄNDER'S and E. LAWRENCE'S

(1) In the case of a collection the ascription of a double number to a single volume may be justifiable when it corresponds to a reality, that is, when that volume is really a double volume having twice more pages, but bound in one for the sake of convenience. The double number then ceases to be a fraud, and becomes even useful for commercial purposes.

books in *Isis* IV, 566-668. See, also in *Isis*, the shorter notes of the critical bibliography included under the heading: *Superstition and Occultism*). To vindicate positive knowledge and promote scientific method and to destroy errors and superstitions are but two complementary aspects of the same crusade. I therefore consider it a part of our duty to stigmatize a few of the most foolish productions which are offered day after day to an innocent public. I do it with regret, for I fully realize that the culprits are not responsible. My idea is not to punish them, not even to blame them, but to warn the readers against them and check as much as possible their dangerous popularity.

The following letter was originally addressed to Mr. RALPH SHIRLEY, the editor of *The Occult Review* (a monthly published by WILLIAM RIDER in London) who inserted it in vol. 35 of his review, p. 55-56, 1922.

G. S.

« SHAKESPEARE and the Occult.

« Dear Sir, — With regard to the article on the above subject in your November issue, the following ideas may be of interest to certain of your readers.

« Those who are intimate with the process of communication with the unseen, by no matter what means, are aware that all such communications are liable to be coloured by the brain and mental equipment generally, of, primarily the medium, and secondly the sitters. Ideas and power of description are largely confined to the knowledge both conscious and subconscious of these individuals.

« At a certain sitting held not very long ago, the communicating entity, who purported to be BACON, stated in reply to questions that the works of SHAKESPEARE emanated from neither SHAKESPEARE nor himself, BACON, but that they came from a high controlling spirit who was EURIPIDES in earth life.

« SHAKESPEARE was the medium, BACON the sitter, who provided the necessary knowledge and brain equipment.

« EURIPIDES used them as a means of giving his message to the world, this message taking the same form, namely that of plays, as he had previously used when on earth.

« Communicating spirits using famous names are naturally received with a large amount of caution; at the same time, there are certain points of resemblance between the works of EURIPIDES and SHAKESPEARE, both in style and material. The careful student can enlarge on them.

« I give the above information for what it is worth, but at least the theory is interesting.

Yours faithfully,

SEARCHER. D

Reviews

Henry Dwight Sedgwick. — **MARCUS AURELIUS.** A biography told as much as may be by letters, together with some account of the Stoic religion and an exposition of Roman government's attempt to suppress Christianity during MARCUS's reign. 309 p., New Haven, Yale University Press, 1921.

I warmly recommend this little book to the readers of *Isis*, for it gives one a very good insight into the civilization of the second century, but even more because the Stoic attitude came as near to the modern scientific point of view, — I mean the point of view of the humanized scientist, — as any philosophic or religious attitude ever came. The author has taken pains to explain, and rightly so, that the Stoic philosophy was in fact a religion. It was also a science, or rather it embodied the scientific knowledge of those days. Stoicism was a philosophy or a religion based upon science ; it was a sort of positivism, in some ways more humane and more lovable than the modern one. As RENAN splendidly said : « La religion de MARC-AURÈLE... est la religion absolue, celle qui résulte du simple fait d'une haute conscience morale. placée en face de l'univers »

Mr. SEDGWICK has succeeded in drawing a series of sketches of the great emperor as he was in youth, in manhood and in later years, which are as full of life as the available material would permit. He quotes extensively from his correspondence, adding the necessary glosses with much discretion and pointedness. The character of MARCUS AURELIUS is outlined with a firm but gentle hand. The following paragraph is a fair specimen of Mr. SEDGWICK's manner :

« MARCUS possessed a sensitive spirit and a heroic soul ; both had their needs. A simple life of work and kindness and amiability, doing each day some daily good, such as sufficed ANTONINUS PIUS, could not satisfy him ; neither could the arts, nor intellectual diversions, such as filled HADRIAN's active life ; nor ambition and

war, as with TRAJAN. His high-strung soul beheld life as a matter of duty, not of happiness, and he wished to lay hold of whatever strength he could come at, in order to do the full measure of his duty. On the other hand, his sensitive spirit was inclined to doubt, to find vanity lurking behind every semblance of good, and to seek relief in an imperious demand that the world be made intelligible to him; in these respects he was religious-minded, and, whether he knew it or not, he was seeking a religion. »

I am particularly grateful to the author for his rehabilitation of MARCUS' wife, FAUSTINA, and of his brother-in-law and co-emperor, LUCIUS VERUS the younger. Both had been scandalously slandered by the low-minded *Scriptores Historiae Augustae* (IV. cent.), whose venomous gossip had been but too readily accepted by later historians, including GIBBON. I am also indebted to him for a better appreciation of FRONTO, whom I had hitherto disliked too much to make any effort to understand him better. Mr. SEDGWICK gives us a very good portrait of him : pedantic as FRONTO naturally was, he fully deserved the solid affection which MARCUS had for him throughout his life.

In short, a good and delectable book which helps one to consider the world with equanimity.

SARTON.

Tychonis Brahe Dani Opera Omnia edidit I. L. E. DREYER. Auxilio IOANNIS RAEDER. Sumptus fecit G. A. HAGEMANN. Hauniae, MCMXIII (et sq.). In libraria Gyldendalliana.

It is hardly possible to analyze the works of TYCHO BRAHE apropos of their recent edition by J. L. E. DREYER; at least this could not be done usefully within the limited scope of a review, but we must draw the attention of our readers to this monumental publication. The *Societas linguae et litterarum danicarum* is to be congratulated for having undertaken it and thus rendered a signal service both to their own beloved country and to the whole Republic of Letters. It seemed very shocking indeed that while the collected works of COPERNICUS, of KEPLER and GALILEO had been carefully edited, those of TYCHO remained scattered or unpublished. No one was better qualified to prepare this edition than Dr. J. L. E. DREYER, late Director of the Armagh Observatory in Ireland, to whom we owe an excellent History of the planetary systems from THALES to KEPLER (Cambridge 1906, and the best biography of TYCHO BRAHE (Edinburgh 1890; German translation, Karlsruhe 1894). The complete works of Tycho will fill 13 volumes in 4°, of which 225 copies are for sale.

I have examined the following volumes : *Tome I*, 1913, contains an introduction by the editor and the following texts : *de nova stella*, based on the first edition, Copenhagen 1573 and on MSS, and three appendices to this book hitherto unpublished (p. 73-142), to wit, *Diarium anni 1573*; *Additiones ad commentationem de eclipsi lunae anni 1573*; *Excerpta TYCHONIS ex litteris quorundam amicorum*. — *De disciplinis mathematicis oratio*, written in 1574 but not published until after TYCHO's death. Based on the MS. and on the two editions (Copenhagen 1610; Hamburg 1621) which are sometimes conflicting. To this is added a hitherto unpublished *Astrologiae meteorologicae fragmentum*. — Three unpublished horoscopes 1577, 1579, 1583 (p. 179-280). — *Triangulorum planorum et sphaericorum praxis arithmetica*, 1591. First edited by F. I. STUDNÍČKA, Prague 1886 (p. 281-293). To this are added trigonometric problems, 1599, hitherto unpublished (p. 297-305).

Tome II, 1915: *Astronomiae instauratae progymnasmata partes prima et secunda*. The printing of the first edition was begun in Uraniborg in 1588, but the book could only appear, after TYCHO's death, by KEPLER's care in Prague 1602-1603. New editions were published in 1610 and 1648. Dr. DREYER has made use not simply of all of these editions but of the MSS.

Tome III, 1916: *Astronomiae instauratae progymnasmatum tertia pars* (p. 1-330). — *Stellarum octavi orbis inerrantium accurata restitutio*, 1598, edited from the MSS. (p. 331-77). with an appendix. *de usu antecedentium tabularum* (first edition) (p. 379-89).

Tome IV, 1, 1918: *De mundi aetherei recentioribus phaenomenis*. Based on the first edition, Uraniborg 1588, and on the editions of 1603 and 1610 (376 p.).

Tome V, 1, 1921: *Astronomiae instauratae mechanica* Based on the first edition, Wandsbek 1598, and on the edition of 1602. (This book was written and printed at Wandsbek in the Duchy of Holstein-Gottorp where TYCHO was the guest of HEINRICH OF RANTZAU after his break with CHRISTIAN IV of Denmark.) It contains an autobiography and illustrated descriptions of his observatory at Hveen and of his instruments, the use of which is explained (162 p.). — *In solis et unae motus restitutos ac sequens diarium prolegomena*, 1598 (first edition), p. 165-89. — *Specimen diarii anni 1599* (1598) (first edition) p. 191-5. — *Ephemerides solis annorum 1586-92* (first edition), p. 199-213.

Tome VI, 1919: *Epistolarum astronomicarum liber primus* (1596) 341 p. Based on the first edition Uraniborg 1596, on the editions of 1601 and 1610 and MSS. — The letters included in this first volume of TYCHO's correspondence (the only one ever published) range in date from 1585 to 1595. They were exchanged between TYCHO and WILHELM,

Landgrave of Hesse-Cassel, his son MAURITZ and his mathematician CHRISTOPH ROTHMANN. The importance of the correspondence with the latter had been already emphasized by Dr. DREYER in his biography of TYCHO; it enables one to understand better his opposition to the Copernican system, of which ROTHMANN was a strong defender. The description of Uraniborg (with maps and illustrations) and of his astronomical instruments which TYCHO wrote for the Landgrave WILHELM is also of great interest (p. 250-295).

The editor has added explanatory notes, in Latin, at the end of each volume and the non-Latin texts are followed by a translation into Latin. The printing is very beautiful, though perhaps a little too heavy. These books are got up in a manner worthy of the great man whose memory they celebrate; they are a credit to the Danish printers, publishers and to the enlightened generosity of Mr. G. A. HAGEMANN.

SARTON.

Opere di Evangelista Torricelli. — Edite in occasione del III centenario della nascita col concorso del comune di Faenza, da GINO LORIA e GIUSEPPE VASSURA. (3 tomes in 4 vol.). Faenza, G. MONTANARI, 1919.

The most fortunate thing that can ever happen to a city is the birth within its walls or boundaries of a great man. Prosperity is important, but nobility infinitely more. Each great man to whom a city gives birth is for her a new and inalienable title of nobility. It is thus natural enough that she should take pains to honor the memory of the native sons to whom she owes the best of her own glory.

EVANGELISTA TORRICELLI was born on the 15th of October 1608 in Faenza (near Ravenna) where his family had been settled since the middle of the xvth century. He received his first education at the hand of his paternal uncle ALESSANDRO and of Jesuit fathers. He showed such proficiency in mathematics that in 1627 the family was prevailed upon to send him to Rome where he became the pupil of BENEDETTO CASTELLI (1577-1644), a famous disciple of GALILEO, ornament of the court of URBAN VIII. It is in Rome that TORRICELLI wrote his memoir on gravity (*de motu gravium naturaliter descendentium*), which established his reputation and his fortune. For Father CASTELLI, travelling to Florence in 1641, visited GALILEO in Arcetri. The great man was now very old, a confirmed invalid and blind; his visitor spoke very highly of TORRICELLI and persuaded his host to invite the young mathematician to become his companion. TORRICELLI arrived in Arcetri about the end of September 1641 and became GALILEO's secretary and confidant until the latter's death which occurred very

soon after, alas! on January 6, 1642. By this time TORRICELLI's merit had become so obvious that the Grand Duke of Tuscany, FERDINAND II, did not hesitate to appoint him as his mathematician in the place of GALILEO, though he was only 34 years of age. TORRICELLI's position was now secure and he could devote all his time and energy to his work without anxiety. It was during his stay in Florence that he made the discoveries upon which his fame is established, chiefly : 1. The properties of the cycloid and of a few other classes of plane curves; 2. The classical experiment with mercury (1644) and the discovery of the barometer (1); 3. Methods to construct microscopes and to polish telescopic lenses. Unfortunately, TORRICELLI died in Florence on October 25, 1647 at the age of 39. Who can imagine how many more discoveries we would owe him and how much the progress of science would have been hastened if this brilliant intelligence had been permitted to live longer?

GINO LORIA has prefixed to this collected edition of TORRICELLI's writings an introduction (38 p.) from which I have borrowed the information which I have just given (for the plan of this introduction, which was also published separately, see *Isis* III, 340). I will now indicate briefly the contents of each volume.

Vol. I. Geometria edited by GINO LORIA (with a portrait — is that TORRICELLI's only portrait?). *Part I : De sphæra et solidis sphæralibus libri duo* (p. 1-87). — *De dimensione parabolæ solidique hyperbolici* (p. 89-162, followed by two appendixes, *de dimensione cycloidis; de cycloidibus aliarum specierum*, (p. 163-172), and by a third one, p. 231-238). *De solido acuto hyperbolico problema alterum; idem problema secundum. Appendix de dimensione cochleæ* (p. 173-230). — *De tactionibus* (p. 239-292; hitherto unpublished; a sketch written before February 1642). — *De proportionibus liber* (p. 293-327, also unpublished). — *De planis varia. De solidis varia. De circulo et adscriptis. De comparatione perimetrorum cylindri, coni ac sphæræ. De æqualitate perimetrorum cylindri, coni ac sphæræ varia* (p. 329-407; various collections of problems now edited from the MSS. prepared by VINCENZO VIVIANI and LODOVICO SERENAI, two other disciples of GALILEO'S).

Vol. I, part. 2. Campo di tartufi (p. 1-43); a collection of 207 geometrical problems and theorems hitherto unpublished. *Contro gl'infiniti* (unedited fragment); *Sugli isoperimetri (idem)*. *De centro gravitatis sectoris circuli more veterum, idem per geometriam indivisibilium* (p. 57-77, already published by CAVERNI in his *Storia del metodo sperimentale*, t. 5, 1898). *De maximis et minimis* (p. 81-97, not published

(1) On this see the two letters in vol. III, 186, 198.

before. *Nova per armillas stereometria* (p. 99-173, *idem*). *De centro gravitatis planorum ac solidorum* (p. 175-226, *idem*, but for extracts published by CAVERNI). *De infinitis hyperbolis*. *De infinitis parabolis* (p. 227-328, *idem*). *De cycloide* (p. 331-4, *idem*). *De hemhyperbola logarithmica* (p. 336-47; already published by LORIA, 1900). *De infinitis spiralibus* (p. 350-99; unpublished before). *De geometrica in plano per puncta linearum conicarum descriptione* (p. 402-414, *idem*). *De indivisibilium doctrina perperam usurpata* (p. 416-32, *idem*). *Miscellanea* (*idem*). This volume is completed (p. 441-82) by a document of very great interest, the anonymous « *Lettera a FILALETI di TIMAURO ANTIATE* » which CARLO DATO wrote in 1663 to explain the true story of the cycloid and of the famous experiment with mercury and to defend the memory of TORRICELLI.

Vol. II Lezioni accademiche. Meccanica. Scritti vari, edited by GIUSEPPE VASSURA. The *Lezioni accademiche* (p. 1-99) were first published in Firenze 1715 with the approbation of the Accademia della Crusca (della percossa; della leggerezza; del vento; della fama; in lode delle matematiche; dell'architettura militare; encomio del secol d'oro). *De motu gravium naturaliter descendentium et proiectorum* (p. 101-232; that is the memoir written in Rome above-mentioned). *De motu ac momentis varia* (p. 233-49; not published before). *Soluzione di un problema interno alle cose che stanno nell'umido* (p. 253-61; is the equilibrium of a piece of iron floating on mercury affected if one covers the whole with water?). *Scritture sopra la bonificazione della Val di Chiana* (p. 263-312; a memoir on hydraulics first published in 1768 in the Raccolta d'autori che trattano del moto delle acque, and again in the reprint of the same collection, 1821-2). *Prospettiva pratica* (p. 311-20, unpublished dialogue).

Vol. III. Racconto d'alcuni problemi. Carteggio scientifico, edited by GIUSEPPE VASSURA. The *Racconto* (p. 1-32) is a collection of problems written by TORRICELLI in 1646 for Father JEAN-FRANÇOIS NICÉRON (1613-46), a French mathematician whom he had known in Rome in 1640. He begged him to communicate these problems to other French mathematicians. This collection was first published by ANGELO FABRONI in 1778. The scientific correspondence which follows (p. 33-521) contains 215 letters ranging in date from 1632 to 1647, or with the exception of one letter addressed to GALILEO in 1632, from 1640 to 1647. It is of very great importance for the history of mathematics and physics about the middle of the XVIIth century.

This publication is a credit to the city of Faenza and to the learned editors. It must be admitted that it has not been edited with the same care and completeness as HUYGENS' works (for example indexes are missing; the writings have been generally left undated; there are

misprints), but it would be very ungracious to press this point: on the contrary let us praise Italy and Faenza for having had enough courage and faith to publish these volumes in the midst of a terrible war!

And let us hope that we will soon be given an exhaustive account of the short but glorious life of EVANGELISTA TORRICELLI.

SARTON.

Œuvres complètes de Christiaan Huygens, publiées par la Société hollandaise des Sciences. Tomes I-XIV, La Haye, MARTINUS NIJHOFF, 1888-1920.

Les manuscrits de HUYGENS sont dispersés dans plusieurs bibliothèques européennes, mais la plus grande partie se trouve dans celle de Leide à laquelle l'illustre savant avait légué tous ses écrits inédits, notes, calculs et correspondance. Il avait exprimé le désir que les professeurs VOLDER de Leide et FULLENIUS de Franeker se chargeassent de publier les écrits qui leur sembleraient suffisamment achevés. Ceux-ci publièrent huit ans après la mort de HUYGENS, en 1703, des *Opera Posthuma* contenant quelques ouvrages inédits, mais leur tâche était bien loin d'être accomplie ainsi qu'ils le reconnaissaient eux-mêmes. Quelques autres travaux inédits furent publiés par 's GRAVESANDE dans les CHRISTIANI HUGENII *Opera varia* 1724, et *reliqua* 1728. Toutefois, le premier qui étudia avec soin les papiers de HUYGENS fut VAN SWINDEN en 1814, 1817; son exemple fut suivi en 1833 par UYLENBROECK qui publia une partie de la correspondance sous le titre : CHRISTIANI HUGENII *aliorumque seculi XVII virorum celebrium exercitationes mathematicae et philosophicae*. Il s'agissait de la correspondance avec LEIBNIZ et avec le Marquis DE L'HOSPITAL dont HUYGENS avait lui-même signalé l'importance. Quelques autres lettres de HUYGENS furent publiées par HENRY et par LE PAIGE, mais la grande masse en était encore inédite quand la Société hollandaise des Sciences prit l'initiative de publier la collection complète des écrits du plus illustre de ses compatriotes.

Allant au plus pressé, la correspondance — qui est une véritable mine pour l'histoire des sciences au XVII^e siècle — fut publiée d'abord de 1888 à 1905 en dix gros volumes in-4°. Elle s'étend de 1638, quand HUYGENS n'avait que neuf ans, jusqu'en 1695, année de sa mort, et comprend plus de 3000 lettres. Ces lettres ont été publiées dans l'ordre chronologique, ce qui est de beaucoup la meilleure méthode, et il y a des index étendus à la fin de chaque volume. Espérons que la biographie de HUYGENS qui doit paraître dans la même collection sera bientôt publiée : les amis de la science l'attendent avec l'impatience la plus vive. Rien ne témoigne mieux de l'abandon dans lequel nos études sont laissées que ce fait presque incroyable : nous n'avons pas encore

de biographie complète de ce HUYGENS qui fut l'un des plus grands génies du XVII^e siècle ! Il est vrai que NEWTON fut à peine mieux traité ! Ceci ne doit pas nous décourager, mais au contraire nous inspirer des efforts plus grands.

Il n'est pas nécessaire d'analyser ici les dix volumes de la correspondance, mais il est utile d'indiquer brièvement le contenu des volumes suivants :

Tome XI, 1908. Travaux mathématiques, 1645-1651. Travaux de jeunesse 1645-1646 et examen d'un manuscrit de FRANS VAN SCHOOTEN dont CHRISTIAAN se servit dans ses études. *De iis quae liquido supernatant libri III*, 1650 (p. 81-210). Ouvrage inédit qui avait été inspiré au jeune mathématicien par l'étude d'ARCHIMÈDE. HUYGENS avait reconnu en traitant l'équilibre de la chaîne qu'un seul principe, celui d'après lequel le centre de gravité se place toujours aussi bas que possible, pouvait suffire à résoudre toutes les questions sur l'équilibre des corps soumis à l'influence de la gravité. Dans le livre I, il rattache les résultats obtenus par ARCHIMÈDE à ce principe général ; dans le livre II, il étudie l'équilibre des parallépipèdes rectangles flottants et dans le livre III, celui du cylindre droit flottant. *Problèmes, plans et lieux plans*, 1650, (211-270). *Theoremata de quadratura hyperboles, ellipsis et circuli, ex dato portionum gravitatis centro. Quibus subjuncta est 'Εξέτασις Cyclometriae Cl. Viri GREGORII à S. VINCENTIO editae A° 1647*. Leide 1651. Le premier ouvrage imprimé de HUYGENS, également inspiré par ARCHIMÈDE (p. 273-337).

Tome XII, 1910. Travaux de mathématiques pures, 1652-1656. Problèmes, plans et solides. Maxima et minima 1652-1653 (p. 389). Il s'agit des problèmes suivants : Couper une sphère par un plan dans un rapport donné. Problème classique des deux moyennes proportionnelles. Normales à abaisser d'un point donné sur une parabole donnée. Détermination du point d'inflexion de la conchoïde de NICOMÈDE. *De circuli magnitudine inventa. Accedunt eiusdem problematum quorundam illustrium constructiones*. Leide 1654 (p. 93-237). Appendices inédits de 1657 et 1659. *Ad C. V. FRAN. XAVER. AINSCOM, S. I. Epistola qua diluuntur ea quibus 'Εξέτασις Cyclometriae GREGORII à S. VINCENTIO impugnata fuit*. The Hague, 1656 (p. 241-277).

Tome XIII (en deux volumes, clxvii + 905 p.), 1916. *Dioptrique*. Première partie, 1653. Traité de la réfraction et des télescopes (avec des appendices, 1652-1690). Deuxième partie, 1666. De l'aberration des rayons hors du foyer appendices, 1665-1689. Troisième partie, 1685-1692. Des télescopes et des microscopes. Quatre compléments à la dioptrique (p. 737-844), 1666-1692. La très longue introduction à ce volume clxvii p.) contient un aperçu général de la genèse de la dioptrique, une analyse détaillée de ses diverses parties mettant en relief

les faits essentiels et une table de concordance entre cette édition et celles de 1703 et 1728. Il est regrettable que cette introduction, à la fois si savante et si utile, ne soit pas signée et que nous ne puissions exprimer notre reconnaissance à l'auteur.

Tome XIV, 1920. Calcul des probabilités. Travaux de mathématiques pures, 1655-1666. *De ratiociniis in aleae ludo*. Appendice à FRANCISCI à SCHOOTEN. *Exercitationum Mathematicarum libri quinque*. Leide 1657, (p. 3-179). *Van Rekeningh in spelen van geluck* (texte néerlandais et français, avec une longue introduction). Travaux mathématiques divers de 1655-1659 (p. 183-407). Contributions aux commentaires de VAN SCHOOTEN sur la *Geometria* de DESCARTES. Editions de 1649 et de 1659 (p. 411-427). Travaux mathématiques de 1661 à 1666 (p. 431-524). Ces travaux ainsi que ceux de 1655-1659 se rapportent à des sujets trop nombreux pour qu'il soit utile de les énumérer ici. Il suffira de dire que le puissant esprit de HUYGENS s'intéressait à tous les problèmes de son temps. Ce volume, comme les précédents, est d'ailleurs suivi d'excellents index des matières traitées, des personnes mentionnées et des ouvrages cités.

Je rendrai compte des volumes ultérieurs à mesure qu'ils paraîtront, et peut-être pourrai-je alors le faire plus longuement.

SARTON.

Cajori, Florian. — A history of the conceptions of limits and fluxions in Great Britain, from NEWTON to WOODHOUSE. viii + 299 p., 11 fig., 2 portraits. The Open Court Publishing Company, Chicago & London, 1919.

Le titre de l'ouvrage de M. CAJORI en indique très précisément l'objet. L'auteur relate les tribulations des conceptions fondamentales du Calcul infinitésimal pendant une période et dans un pays particulier; mais, sur ce chapitre limité de l'histoire de la science, il nous apporte l'étude la plus complète qui ait été donnée jusqu'à ce jour. Nous trouvons d'abord, dans cette étude — après la reproduction des principales définitions du calcul des fluxions de NEWTON — une analyse des objections de BERKELEY contre les infiniment petits et un excellent résumé des conceptions de WALLIS, BROOK TAYLOR, MACLAURIN. Mais nous y trouvons également des renseignements précieux sur les diverses controverses qui suivirent celle de BERKELEY-JURIN-WALTON et sur une cinquantaine de traités de Calcul infinitésimal publiés en Angleterre au cours du XVIII^e siècle. Enfin, par quelques indications sur divers comptes rendus britanniques d'ouvrages continentaux, on nous donne un aperçu de l'influence exercée par les idées d'EULER et des géomètres français. Cette riche matière est présentée par M. CAJORI suivant un mode

d'exposition fort ingénieux. Dans chaque chapitre, une série de textes habilement commentés nous conduisent tout droit aux conclusions que l'historien formule ensuite en quelques concises remarques.

NEWTON avait eu l'intuition générale du rôle que doit jouer la « fluxion ». Mais le biais par où l'on peut donner à cette notion un sens mathématique précis, il ne l'avait pas clairement mis en lumière, et surtout il avait varié à cet égard. Le « calcul des fluxions » porte-t-il sur des infiniment petits ou sur des rapports finis ? Dans ce dernier cas, de quelles grandeurs considère-t-on les rapports ? De grandeurs déterminées ou indéterminées, naissantes ou évanouissantes, atteignant ou n'atteignant pas leurs limites ? La notion de fluxion a-t-elle une signification purement cinématique (en relation avec celle de vitesse), ou peut-on la définir par des considérations géométriques ou arithmétiques ? Sur tous ces points une certaine confusion régnait, qu'augmentèrent encore les successeurs immédiats de NEWTON en employant le mot « fluxion », tantôt dans le sens de dérivée, tantôt dans celui de différentielle. Il fallut presque cent années de discussions et de tâtonnements pour parvenir à une définition rigoureuse de la limite et de la dérivée.

Telle est la trame de l'histoire racontée par M. CAJORI. Par son beau livre, il nous montre excellemment quel parti l'on peut tirer de l'étude des auteurs secondaires pour faire revivre le milieu dans lequel évoluent les notions scientifiques et pour en comprendre pleinement l'histoire en voyant à travers quelles fluctuations elles se sont peu à peu épurées.

Devons-nous considérer toutefois que ces diverses péripéties étaient autant d'étapes indispensables dans l'évolution du Calcul infinitésimal ? Il est permis d'en douter. Les hésitations et les contradictions que relate M. CAJORI s'expliquent, croyons-nous, par la médiocre valeur des mathématiciens du XVIII^e siècle, qui non seulement se sont embourbés, mais qui même n'ont plus discerné ce que leurs prédécesseurs avaient su voir. Il ne faut pas oublier en effet que, dès le temps de CAVALIERI, la véritable signification des calculs relatifs aux infiniment petits avait été dégagée. Divers auteurs, et notamment FERMAT et PASCAL — que M. CAJORI néglige de citer parmi les précurseurs de NEWTON — avaient appliqué ces calculs avec rigueur dans des cas difficiles. Si NEWTON avait eu des successeurs de cette taille, et s'il avait été lui-même bien compris, il est très probable que le Calcul intégral aurait été établi sur des bases solides dès le commencement du XVIII^e siècle.

PIERRE BOUTROUX.

(*Revue générale des sciences*, t. 32, 406, 1921.)

A. Lacroix. — DÉODAT DOLOMIEU, membre de l'Institut National (1750-1801). Sa correspondance. Sa vie aventureuse. Sa captivité. Ses œuvres. 2 vol. LXXX+256 p., et 322 p., 250×165. Paris, PERRIN et C^{ie}, 1922. [50 Fr.]

Le très bel ouvrage que vient de publier A. LACROIX, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, sur l'un des premiers membres de la section de minéralogie de l'Institut, tire son origine de l'obligation qui impose aux secrétaires perpétuels des Académies de l'Institut de France d'écrire, à l'occasion des séances annuelles, l'histoire des anciens membres de la Compagnie. Nul n'était mieux placé que lui pour faire revivre la figure de DOLOMIEU, un de ses précurseurs dans l'étude des volcans et de leurs produits, un de ses prédécesseurs dans la chaire de minéralogie du Museum.

Mais A. LACROIX ne s'est pas contenté d'écrire un « éloge », il a tenu à l'appuyer sur des documents solides, et a été amené ainsi à la recherche et à la découverte dans des bibliothèques publiques, dans les Archives du Vatican et de Malte, dans des collections et des archives privées, de manuscrits scientifiques inédits, et d'une bonne partie de la volumineuse correspondance que DOLOMIEU échangeait avec ses contemporains, en particulier avec le naturaliste GIOENI, de Catane, avec le botaniste et géologue toulousain PICOT DE LA PEYROUSE, avec HORACE-BENEDICT DE SAUSSURE, avec MARC-AUGUSTE PICTET, avec ALEXANDRE BRONGNIART, etc.

L'ouvrage actuel, qui s'ouvre par une *Notice historique* de 70 pages sur DÉODAT DOLOMIEU est précisément la publication d'une partie de ces documents, qui permettent de suivre en quelque sorte au jour le jour la vie de DOLOMIEU, ses difficultés sans cesse renaissantes avec la Cour de Malte, l'évolution de ses idées politiques en face de la Révolution, sa participation involontaire aux événements qui ont amené la prise de Malte par BONAPARTE, et nous font connaître, bien plus encore, la suite de ses recherches sur les produits volcaniques, sur la lithologie des formations anciennes du genre de celles qu'il avait rencontrées dans les Pyrénées, au cours d'excursions faites avec PICOT DE LA PEYROUSE, et sur ses essais de classification des minéraux.

Mais l'intérêt dépasse de beaucoup la personnalité de DOLOMIEU : outre celui que l'on peut trouver aux intrigues des Chevaliers de Malte, de l'ordre desquels faisait partie DOLOMIEU, on saisit sur le vif les difficultés auxquelles se heurtaient alors les minéralogistes et les géologues s'essayant à déterminer la composition chimique des roches, et à discuter leur origine, on assiste aux travaux poursuivis par l'Agence des Mines pour l'établissement d'une classification, travaux qui aboutirent à la publication du *Traité de Minéralogie* de HAÛY.

La publication de cette correspondance est précédée d'une première partie, intitulée *Le Livre de la Captivité*, qui reproduit les passages les plus intéressants des notes écrites par DOLOMIEU dans son cachot de Messine sur les marges et dans les interlignes d'un livre qu'il avait soustrait aux yeux de ses gardiens. On y lira surtout avec intérêt les silhouettes délicatement nuancées par le prisonnier de quelques-uns de ses amis, telles celles de LA METHERIE, LACÉPÈDE, FAUJAS DE SAINT-FOND, HAÛY, BRONGNIART, etc.

Tous ces documents sont accompagnés de très nombreuses notes historiques, biographiques, géologiques, minéralogiques, qui en rendent la lecture très facile, en font une source de renseignements précieux, tant sur l'état des sciences naturelles à la fin du XVIII^e siècle, et la nomenclature alors employée, que sur nombre de personnages de premier ou de second plan auxquels il est fait allusion dans la correspondance publiée. L'ouvrage est, de plus, orné d'une belle reproduction d'un portrait de DOLOMIEU, actuellement conservé au laboratoire de LACROIX au Museum. On y relève malheureusement, des erreurs typographiques graves qui sont loin d'être toutes relevées dans la page d'errata annexée au volume

(Bruxelles.)

L. GUINET.

Andoyer, H. — *L'œuvre scientifique de LAPLACE*, 162 p., 130 · 100. Paris. PAYOT ET C^{ie}, 1922. (4 fr.)

La collection PAYOT vient de s'enrichir, avec *l'Œuvre scientifique de LAPLACE*, d'un petit volume remarquable. ANDOYER a en effet conçu son opuscule de telle façon que l'analyse sommaire qu'il renferme de l'œuvre de LAPLACE est de nature à inspirer au lecteur l'ardent désir de se familiariser avec l'œuvre originale, et l'on n'en saurait faire de plus bel éloge. Je pense d'ailleurs que tous ceux qui ont déjà vécu dans le commerce de LAPLACE trouveront, eux aussi, plaisir et profit à parcourir ce travail que ANDOYER a certainement écrit avec joie.

Le premier chapitre donne en quelques pages un résumé biographique très vivant de l'auteur du *Traité de mécanique céleste*; on y voit admirablement, grâce à de nombreuses citations de LAPLACE, l'homme, avec ses qualités et ses défauts, ses ambitions, dans le milieu que constituait la société française à la fin du XVIII^e et au début du XIX^e siècle. La connaissance que nous pouvons avoir de l'homme se trouve d'ailleurs accrue par la lecture du chapitre II dans lequel ANDOYER examine les caractéristiques de l'œuvre de LAPLACE, montrant ses rapports de filiation avec celle de NEWTON, et comment les problèmes de philosophie naturelle à l'ordre du jour vers la fin du XVIII^e siècle devaient nécessairement donner aux recherches de

LAPLACE leur double orientation : d'un côté, l'examen approfondi des plus extrêmes conséquences du principe de la gravitation universelle; de l'autre, le développement du calcul des probabilités dans ses applications aux sciences morales, financières et même politiques. Enfin, l'œuvre y est nettement située au milieu de celle des contemporains : D'ALEMBERT, LAGRANGE, CONDORCET, LEGENDRE, etc. Ici encore, nous avons des données très précises sur l'homme, grâce à des citations originales (LAPLACE parle d'ailleurs dans tout l'opuscule presque autant que ANDOYER), grâce à l'indication des conceptions philosophiques qui lui ont presque constamment servi de guide, et que le savant ne craignait pas d'indiquer très souvent au cours de ses mémoires.

Enfin, les trois derniers chapitres sont consacrés à l'examen des nombreux mémoires et ouvrages de LAPLACE, en suivant l'ordre chronologique, qui permet de comprendre exactement la pensée directrice du savant. Les divers mémoires sont partagés en plusieurs classes, suivant leur objet : mécanique céleste, théorie des probabilités, sujets divers (solutions particulières des équations différentielles, etc.), et analysés très sagement, sans vain essai de vulgarisation. Suivent encore quelques pages sur l'*Exposition du système du monde*, le *Traité de mécanique céleste* et la *Théorie analytique des probabilités*.

En résumé, livre excellent. Et il est vraiment regrettable que les dimensions de la collection dans laquelle il est publié n'aient pas permis à ANDOYER de montrer comment l'œuvre de LAPLACE a inspiré ses successeurs, ni comment elle a subi l'épreuve du temps.

(Bruxelles.)

L. GUINET.

Anton Baumstark. — *Geschichte der syrischen Literatur mit Ausschluss der christlich-palästinensischen Texte.* xvi und 378 S. in Quart. Bonn, A. MARCUS und E. WEBERS Verlag, 1922.

Dem Abriss der syrischen Literaturgeschichte von WILLIAM WRIGHT und der in der *Bibliothèque de l'enseignement de l'Histoire ecclésiastique* erschienenen *Littérature syriaque* von RUBENS DUVAL stellt sich in dem vorliegenden Werk die erste deutsche Geschichte der syrischen Literatur zur Seite. Das englische Werk ist die Buchform einer 1887 in Vol. XXII der *Encyclopaedia Britannica* erschienen Abhandlung des gelehrten Orientalisten. Ohne Gliederung verläuft die aus den Quellen geschöpfte Darstellung von den Anfängen des syrischen Schrifttums bis 1328, dem Todesjahr von 'ABHD-ISHŌ'. DUVALS fünf Jahre später erschienenenes, schon wesentlich umfangreicheres Werk — die erste Auflage umfasst 426 gegen WRIGHTS weitläufiger gedruckte 296 Seiten — verdankt einem von V. LECOFFRE ins Leben gerufenen

katholischen Unternehmen seine Entstehung. Nach sachlichen Rubriken geordnet gibt es in einer für den spröden Gegenstand besonders rühmlich hervorzuhebenden Darstellung Uebersichten über die Bibelübersetzungen, Lektionarien, Bibelerklärungen, die Märtyrerakten, Rechtsurkunden, geschichtlichen, wissenschaftlichen, grammatischen und lexikographischen Literaturdenkmäler, denen fast nur anhangsweise biographische Daten über die Schriftsteller angefügt sind. ANTON BAUMSTARK, jetzt Honorarprofessor in Bonn, übergibt der gelehrten Forschung mit seiner neuen Literaturgeschichte eine den Nöten der Zeit mit schier übermenschlicher Arbeitskraft abgetrotzte, von einer Quellen- und Sachkenntnis ohne gleichen getragene Darstellung der syrischen Literatur, bei der ein nicht eben kirchengeschichtlich gerichteter Leser nur das eine Bedauern empfindet, dass diese Mönchs- und Klerikerliteratur des christlichen Orients uns so blutwenig zu sagen hat.

Die Darstellung ist, wie es in der Natur der Sache liegt, in zwei Teile gegliedert, die Literatur der vorislamischen und der islamischen Zeit. Den mit Durchschuss gedruckten, den Grundtext darstellenden Paragraphen der fortlaufenden Erzählung sind Einzelausführungen über die jeweils genannten Autoren oder neu auftauchenden Literaturgattungen angegliedert, und von ihnen führen Ziffern zu den an Umfang und Genauigkeit einzig dastehenden Quellennachweisen. Wie dieser Stoff in der verfügbaren Zeit hat bewältigt werden können, auch wenn man weiss, dass der Verfasser den grössten Teil seiner Lebensarbeit diesen Forschungen gewidmet hat, ist fast unfasslich. Wer sich in der Stoffmasse zurechtfinden will, wird gut tun, erst nur die leitenden Kapitel zu lesen und dann nach Bedarf sich dem Inhalt der nachgesetzten Einzeldarstellungen zuzuwenden.

Dass dieses Monumentalwerks auch an dieser Stelle gedacht werden muss, verdanken die Syrer ihrer bekannten Vermittlerrolle zwischen der griechischen Wissenschaft und der Welt des Islam. Auch A. BAUMSTARK betont, dass diese Vermittlung des profanwissenschaftlichen Geisteserbes der griechischen Antike an die neue muhammedanische Kulturwelt durch die nestorianischen Syrer die wichtigste Aufgabe war, die dem im Schatten des byzantinischen und persischen Reichs lebenden Volke innerhalb des Gesamtrahmens der menschlichen Geistesgeschichte zu erfüllen vom Schicksal bestimmt wurde. Die Namen der Aerzte und Philosophen hier zu nennen, die im ix. Jahrhundert den Muslimen ARISTOTELES, EUKLID und PTOLEMAIOS, HIPPOKRATES und GALENOS durch syrische und arabische Uebersetzungen zu eigen gegeben haben, darf ich mir ersparen; wer irgend mit der Geschichte der Mathematik und Naturwissenschaft vertraut ist, dem sind sie bekannt.

Vielleicht darf man den Wunsch aussprechen, dass womöglich noch der gegenwärtigen Auflage eine Karte ähnlich der DUVAL'schen beigegeben würde, der die Lage der syrischen Städte und Klöster zu entnehmen ist. Das schöne Quartformat fordert eine solche Zugabe geradezu heraus. Und dann für die nächste Auflage die Bitte, dass doch auf die eingeklammerten (h) zu gunsten einer einfacheren Umschrift verzichtet wird. W. WRIGHT hat sich auch damit begnügt, und es ist schon schlimm genug, wenn man kēthābhā dhēbhābhāthā ohne Klammern zu buchstabieren hat. Die wenigen Fälle, wo Verwechslungen entstehen könnten, lassen sich durch einen zwischengesetzten Punkt « b.h » erledigen. Wenn ich noch auf einen falschen Namen (S. 172⁴, STURZ statt STRUNZ) hinweise, der mir aufgefallen ist, geschieht es nur, um dem sorgfältigen Druck noch besondere Anerkennung zu zollen.

(Heidelberg)

JULIUS RUSKA.

R. W. Livingstone (editor). — The Legacy of Greece. Twelve essays. XII+424 p., 36 illustr. Oxford, Clarendon Press, 1921.

The spirit of this interesting collection of essays is essentially the same as that of HEARNshaw's « Mediaeval contributions to civilisation » which have been previously reviewed (*Isis* IV, 352-4) and this apologetic point of view is open to the same objection in both cases. We study the past to understand better the present, to obtain some standards which may guide our actions and determine our attitude, or else we study it for its own sake, to know the truth or to find some inspiration for which we crave. The first motive is more utilitarian (even if we take it to include the highest educational purpose); the second, more purely intellectual and aesthetic. The book under review will not prove very satisfying in either case. It is not sufficiently informative for those who want information; it is too desultory and, however beautiful some of its parts, it is on the whole too badly proportioned and too misshapen to gratify those who want inspiration. Maybe I am not altogether an impartial judge, for I become more and more prejudiced against collections of essays. In regard to books as much as to other works of art, I crave for unity and harmony first and last. If these fundamental qualities be lacking the book may alleviate my ignorance; it can not win my heart.

The best essays of the book are those contributed by J. BURNET, Sir THOMAS L. HEATH and CHARLES SINGER, and for a simple reason. The task allotted to them was to explain our scientific debt to ancient Greece. As they could not expect the average reader to be very

familiar with the development of Greek science, they have told it briefly but very clearly. Their excellent essays are chiefly a recital of the main scientific discoveries made by the Greeks. They do not preach, but simply explain the facts of the case. The other contributors, on the contrary, taking for granted that the reader was already sufficiently acquainted with Greek literature, art and politics, have been driven to write subjective appreciations wherein some new and paradoxical ideas are mingled with a great deal that is necessarily dull and commonplace. Each of these essays, taken separately, is in some degree stimulating. I have read with special pleasure those by GILBERT MURRAY on the value of Greece to the future of the world : by Dean INGE-CHRYSOSTOM on religion ; by D'ARCY W. THOMPSON on natural science. Other essays have been contributed by the editor, ARNOLD TOYNBEE, A. E. ZIMMERN, PERCY GARDNER and Sir REGINALD BLOOMFIELD.

When shall we be given at last a real history of Greek civilization, a work of art which be on the level of its subject, and the work of one single hand ? Is it not maddening to realize that after more than two thousand years we are still obliged to consult many discordant books or essays in order to obtain a complete picture of the Glory that was Greece ?

G. S.

Sir Charles Eliot. — *Hinduism and Buddhism, an historical sketch.*

London. EDWARD ARNOLD, 1921, 3 vol. in-8° de viii-345, 322 et 513 p.

[£ 4 4 net.]

(Œuvre d'un ambassadeur britannique à Tokyo, ce travail, quoique peu original, atteste une enquête fort étendue tant sur le contenu doctrinal que sur l'extension géographique et l'évolution historique du Bouddhisme. Il faut souhaiter que cette imposante et magnifique publication répande dans un vaste public les notions généralement justes qu'elle renferme; très peu d'ouvrages se montrent aussi propres à cette vulgarisation d'excellent aloi. Il nous sera permis toutefois de dissiper une illusion que peut faire naître le titre : les doctrines indiennes non bouddhiques ne figurent ici que d'une façon fragmentaire et subordonnée : c'est trop peu si l'on ambitionne de résumer toute la substance de la spéculation hindoue : c'est beaucoup si l'on prend pour principal sujet le Bouddhisme; sir CHARLES ELIOT paraît lui-même en avoir conscience (II, 135), mais sans se résigner à modifier son titre. Les 460 pages d'histoire asiatique renfermées dans le tome III, bien qu'elles appellent maintes retouches de détail, seront lues avec un vif intérêt par les Orientalistes eux-mêmes; elles témoignent d'une ample

information de la contribution qu'apportent de multiples civilisations indiennes à notre connaissance du Bouddhisme. L'érudition sinologique, par exemple, n'est pas lettre morte pour sir CHARLES ELIOT. Mais plus il nous donne, plus nous devenons exigeants : nous ne regrettons pas seulement de constater quelques fautes vénielles (Wassiljew écrit Wassiljen, III, 512, et Vasilief, II, 92; — Fenellosa toujours écrit Fenollosa, II, 18; III, 261 et 476; — Citralakshana écrit Citralakshama, III, 472); nous trouvons souvent l'auteur insuffisamment averti des travaux récents. Ainsi, c'est une lacune de signaler le problème que pose la logique bouddhique, sans indiquer l'ouvrage de STCHERBATSKOI, dont une traduction est sous presse au Musée GUIMET; c'en est une autre, de ne citer ni LEUMANN, ni GAUTHIOT, à propos de l'idiome « nordarisch » ou mieux iranien oriental. On ignore que la version chinoise *wei che* se doit transcrire par *vijñaptimātra*, non par *vidyā* ou *vijñānamātra* (III, 315). Aucune mention n'est faite des travaux d'HUBER; aucune non plus, à propos de la légende du BOUDDHA, de l'ouvrage si caractéristique de SENART. On parle du *pratītya samutpāda* sans renvoyer le lecteur aux monographies qui furent consacrées à ce sujet essentiel par P. OLTRAMARE, par DE LA VALLÉE POUSSIN et d'autres encore (ainsi *Revue de l'Histoire des Religions*, 1913).

(Paris.)

P. MASSON-OURSSEL.

Narendra Nath Law. — *Aspects of ancient Indian polity*. Oxford, Clarendon, 1921, in-8° de xx-228 p.

M. N. N. LAW est l'un des savants les plus représentatifs de la « Jeune Inde », qui puise dans une exploration intelligente du passé hindou les meilleures raisons de donner à l'Inde contemporaine conscience de son rôle historique, voire de sa mission permanente dans le monde. Cette école, formée aux méthodes européennes, sait se défendre contre le préjugé qui faisait considérer naguère *sub specie æternitatis*, par la science indigène, toute la réalité indienne; elle connaît la valeur de la critique des textes, discrimine les époques, distingue la légende et l'histoire. Sans répudier la vocation de la civilisation indienne pour la spiritualité, elle s'intéresse aux doctrines politiques ou économiques, à l'administration de l'Inde ancienne, que la spéculation pure n'a pas tout entière accaparée.

Le présent ouvrage étudie les différents types d'États qu'offrait l'antiquité hindoue : il y reconnaît, à côté des monarchies, différents types d'oligarchies et même de démocraties. La notion du *rāja* ne coïncide pas avec ce pouvoir héréditaire et despotique, si souvent supposé par l'Occident comme constitutif de l'autorité royale en Orient : il y a eu, dans les temps les plus anciens, des *rājas* nommés par des assemblées, comme des archontes ou des consuls. Dans plus d'un État du

Dekkhan, soumis, il est vrai, à l'influence de conceptions non aryennes, l'investiture royale ne durait qu'un temps limité : fait que l'on rapproche fort à propos de l'habitude, fréquente chez les primitifs, de tuer le chef quand l'âge ou la maladie risque d'atteindre ses facultés. La monarchie héréditaire elle-même comportait maints tempéraments, destinés à la maintenir dans sa destination : le bien des peuples. Personne avant M. LAW n'avait cherché dans les textes, avec autant d'attention, une documentation exacte sur la succession des rois, l'éducation d'un prince, les fonctions du chapelain royal, le rôle des ministres. L'auteur discute de très près l'applicabilité à l'Inde de la théorie de sir J. FRAZER sur l'origine de la royauté : il reconnaît que le raja ne saurait procéder du prêtre-magicien, puisque la royauté est le monopole des nobles ou guerriers, non des brahmanes (138), et rien ne serait plus vain que de spéculer sur la période antérieure à l'institution des castes, car ce serait sortir de l'histoire. Le fait que les brahmanes ont été divinisés avant les rois (146) n'implique en aucune façon que la fonction royale dérive de la fonction sacerdotale. Enfin les rites d'intronisation (rājasuya, vājapeya, aṣvamedha) font l'objet d'une scrupuleuse investigation.

La place nous manque pour montrer ici comment se relie à l'ensemble de la pensée de l'Inde sa théorie du pouvoir politique. Il y aurait lieu de compléter l'information surtout brahmanique donnée en ce livre, par la documentation bouddhique, particulièrement importante, puisque le BOUDDHA, de caste kṣatriya, s'assigna dans l'ordre spirituel une tâche calquée sur celle du souverain temporel. Contentons-nous de signaler le retentissement des doctrines politiques sur l'idée de loi naturelle. M. N.-N. LAW, à propos du rôle des astrologues à la cour des rois, montre que l'Inde a réagi contre l'influence de l'astronomie babylonienne en ce sens qu'elle refusa d'admettre un destin régissant l'homme extérieurement, et qu'elle crut à l'efficacité de l'action, tant sociale que morale, au point de répudier toute autre destinée que celle qui dérive de l'activité humaine (Karman).

(Paris)

P. MASSON-OURSSEL.

Baron Carra de Vaux. — *Les Penseurs de l'Islam*. Tome I : Les souverains ; l'histoire et la philosophie politique. vii und 363 S. kl. 8. Tome II : Les géographes ; les sciences mathématiques et naturelles. 400 S. kl. 8. Paris, librairie PAUL GEUTHNER, 1921.

[Jeder Bd. 12 fr. 50.]

Das Werk, von dem ich hier die ersten beiden Bände anzeige, soll in fünf Bänden die Welt des Islam von seinen Ursprüngen bis zur Gegenwart in Literaturproben und Charakterschilderungen der wichtigsten

Vertreter der islamischen Gedankenwelt einem nicht orientalistisch gebildeten Leserkreis veranschaulichen : « Nous avons voulu faire ici, non un catalogue, mais un choix. Notre intention n'a pas été de tout dire, mais de mettre en relief les figures principales, de faire connaître les œuvres maîtresses, de donner le sentiment de quelques idées essentielles, la vue de certains sommets. Ce ne sont pas seulement des noms ou des titres de livres que nous présentons au lecteur, c'est quelque chose de vivant, des personnes, des types, des pensées, des caractères. »

Man kann zweifeln, ob selbst ein Werk von doppeltem oder dreifachem Umfang angesichts der Unermesslichkeit der vorhandenen Literatur ausreichen würde, das vom Verfasser gesteckte Ziel zu erreichen — und man kann fragen, ob nicht eine zusammenhängende Darstellung der Idee und der Kultur des Islam ein geeigneterer Weg zum Ziel wäre. Ein halbes Jahrhundert beinahe liegt das grosse Werk ALFRED VON KREMERS zurück, das einst in wesentlich engerer Fassung, unter Beschränkung auf die Kalifenzeit, die Aufgabe zu lösen versuchte. Wer aber unter den Lebenden wollte es heute wagen, den Ertrag eines halben Jahrhunderts rastloser Arbeit europäischer Wissenschaft in selbständiger Nachprüfung zu bewältigen und aus ihr das Gebäude der islamischen Kulturgeschichte neu zu errichten! So ist der Gedanke des auf so vielen Gebieten bewanderten Orientalisten, aus Literaturproben der Hauptgebiete islamischen Denkens ein Bild von unmittelbarer Wirkung, wenn auch nicht von sorgfältig ausgeglichener Zeichnung zu entwerfen, des Dankes weiter Kreise sicher.

Von Exegese und Rechtswissenschaft, von Philosophie, Theologie und Mystik, vom Sektenwesen bis zum heutigen Liberalismus sollen die noch zu erwartenden Bände handeln. Wir haben es hier vor allem mit dem *zweiten* zu tun, der die islamische Mathematik, Technik, Medizin, Naturwissenschaft, Kosmographie und Geographie behandelt. Man fühlt es bald heraus : hier ist der Verfasser auf seinem eigensten Felde, manche seiner Erläuterungen zu den gewählten Proben sind kleine Kunstwerke. Ueber die getroffene Wahl wird sich natürlich immer streiten lassen, hier wird der eine dies entbehrlich finden, der andere jenes vermissen. Ich hätte vielleicht den älteren Geographen mehr Raum gegönnt und ABUL'FIDĀ mit anderen Compilatoren zurücktreten lassen ; ich hätte der Medizin einen wesentlich grösseren Raum vergönnt und wohl auch die Naturwissenschaften gegenüber der Mathematik etwas mehr zu ihrem Rechte kommen lassen. Aber ich wiederhole : wer will hier dem persönlichen Geschmack Vorschriften machen, wo mit einem Becher aus dem Meer geschöpft wird? Wirklich schade ist, dass CARRA DE VAUX die grosse Veröffentlichung von E. WIEDEMANN und F. HAUSER *Über die Uhren im*

Bereich der islamischen Kultur nicht gekannt zu haben scheint, obwohl er sonst über die Arbeiten WIEDEMANNs und seiner Schule gut unterrichtet ist. Erstaunt bin ich darüber, die unmögliche Erklärung des α als Zeichen der Unbekannten, die LAGARDE entdeckt zu haben glaubte und SEYBOLD wiederholte, auch hier in einer Note S. 394 wiederzufinden.

Im ersten Bande ist die Auswahl unter den Herrschern etwas dürftig ausgefallen — kein einziger Omajjade, kein spanischer Herrscher ist genannt, kein Tulunide oder Fatimide. Doch dafür entschädigen die reichlichen Proben aus arabischen, persischen und türkischen Historikern und zuletzt eine anziehende Studie über Geschichten und Sprichwörter, vor allem über die Entstehung der Märchen aus 1001 Nacht.

Vielleicht darf man für den Schlussband den Wunsch aus sprechen, dass ihm eine *Zeittafel* beigegeben werden möchte, die alle in dem Werk zu Wort gekommenen Autoren vereinigt und neben den Jahren der Hidschra auch die uns geläufigen Jahre der christlichen Aera angibt. Wer als Nicht-Orientalist sich zeitlich unter den vielen Namen zurecht finden will, bedarf unbedingt dieser ihm geläufigen Skala, um das Unbekannte mit bekannten Ereignissen der europäischen Geschichte und Kultur in Beziehung setzen zu können

(Heidelberg.)

JULIUS RUSKA.

William H. Babcock. — *Legendary islands of the Atlantic.* — A study in medieval geography (American geographical society. Research series no. 8) 196 p. New York, American Geographical Society, 1922

The Research Series edited by W. L. G. JOERG has been enriched with a very learned and perspicuous study of the many Atlantic islands represented in the portolani and other medieval maps. PROLEMY and EDRISI estimated the number of islands scattered on the face of that Ocean at 27,000 ! Most of them are entirely mythical, others are the result of seamen's honest mistakes, others still (very few) can be identified with varying degrees of probability. After an introduction giving a sketch of the possible experimental sources of such legends, that is, of pre-Columbian navigation in the Atlantic (Phœnician, Greco-Roman, Irish, Norse, Muslim, Italian, Breton and Basque, Portuguese) BABCOCK proceeds to examine the facts and sift the evidence relative to a series of islands; eleven chapters, forming as many separate studies, are devoted to this task. I will briefly enumerate them. The first subject of his investigation was naturally the Platonic myth of Atlantis (in *Critias* and *Timæus*). In spite of PIERRE TERMIER's attempt to substantiate it on a geological basis, BABCOCK concludes rightly that Atlantis is a pure myth. Incidentally he makes

some good remarks on the Sargasso Sea (a large mass of brown algae, borne by the Gulf Stream from the tropical sea, which accumulate naturally in the middle of an immense Atlantic whirl). It is true that even in those places where the density of seaweed is greatest, they do not materially impede modern navigation, but they may have been a great nuisance to galley oars or small sailing vessels. If not, why should that Sea have obtained such ill repute? — The islands of St. BRENDAN appear probably for the first time on the Hereford map of c. 1275 (*Fortunate Insulae sex sunt Insulae Sct. Brandani*). This Irish sea-rover may have visited some islands of the Eastern Atlantic and «it is quite likely that most of the portolan maps of the XIV. and XV. centuries are right in linking his name especially to Madeira and her neighbors». — The island Brazil is probably also an Irish creation; the name and its variants (Bersil, Brazir, O'Brazil, O'Brassil, Breasail) is probably of Gaelic origin. The earliest trace of it is found in DALORTO map of 1325. The belief in the existence of that island may have been based on some knowledge of the region around the Gulf of St. Lawrence? If so, the word Brazil would be a witness to the earliest known discovery of America? I am skeptical about that. — The Island of the Seven Cities may be a relic of a Spanish and Portuguese tradition of escape from the Moors after the Muslim conquest of Spain in 711. A valley still bears that name in St. Michaels of the Azores. The name was successively given to many other places widely distributed over land and sea. Man or Mayda (often associated with Brazil) may possibly stand for Bermuda or Cape Cod?? — Green Land or Green Island, first mentioned by ADAM of BREMEN c. 1076, is of course our Greenland, but early maps show much incertitude as to its location and nature. — Apropos of Markland, BABCOCK discusses the Norse discovery of America at the beginning of the XI. century (1). According to him «Helluland represents the northern treeless waste of upper Labrador and beyond; Markland represents the forested zone next below, notably Newfoundland with probably southern Labrador supplying only timber and game; and Vinland, or Wineland, represents all that immense region where the climate was milder and wine grapes grew. Straumey was Grand Manan Island; Straumfiord, Passamaquoddy Bay with Grand Manan Channel; Hop, Mount Hope Bay, R. I. or some bay of the eastern front of southern New England; the Wonderstrands, some part of the prevalent American coastal front of unending strand and dune». — The case of «Estoti-

(1) He had devoted a previous memoir to the subject: Early Norse visits to North America, *Smithsonian Misc. Coll.*, vol. 59, 1913. See also *Isis*, IV, 48, 505.

land and the other islands of Zeno » is of a very different nature; it offers us perhaps the best example of imaginary cartography. One NICOLÒ ZENO published at Venice in 1558 the narrative of discoveries made by two of his ancestors in the XIV. century. This was an imposture, or else ZENO had entirely recast the ancient documents to the point of destroying their value. Whichever it be « for a century or more he supplied the maps of the world with several new great islands; he shifted others widely into new positions; he adorned other regions with new names that were loath to depart; and he presented a story of pre-Columbian discovery of America which was long accepted as true and is not wholly discarded yet. » — The following discussion deals with the four islands of the « Antilles » which appear for the first time on the BECCARIO map of 1435. According to the author they can be identified: Antillia with Cuba, Reylla with Jamaica; Salvagio or Satanaxio with Florida; I in Mar with one or more of the Bahamas. « Early in the XV. century some Iberian navigator, probably Portuguese, visited these islands and made the report that resulted in the addition of these islands to divers maps. They in turn were among the inciting causes of the undertaking of COLUMBUS »(?) — Corvo, which forms with Flores the northwesterly part of the Azores, raises a very interesting problem. If one considers a series of maps ranging from the Portolano Laurenziano-Gaddiano of 1351 to a modern one, one finds that the relative size of these two islands has greatly varied; Corvo was the largest and is now by far the smallest. Has part of it been submerged? An exploration of the sea floor around these islands would be highly desirable. Corvo, by the way, is one of several Atlantic islands reputed to have been marked by some strange equestrian statues (EDRISI). There may be some true foundation to that story (see BABCOCK p. 168). — The final chapter is relative to a later period. It deals with the Island of Buss, — an imaginary island discovered on FROBISHER's third voyage (and named after one of his vessels, a buss) in 1578, to the southeastward of Frisland (1) in latitude 57 1/2 deg. About the middle of the XVIII. century (VAN KEULEN's map, 1745 etc.), the Island of Buss was replaced by the « Sunken Land of Buss », and a century later Buss disappeared altogether from the maps. A few other cases (Islands of Demons; Saintly Islands; Daculi and Bra; Groeland; Stokafixa, etc.) are treated very briefly.

In short, BABCOCK's is a valuable contribution to medieval geography and will help one to understand better the great event of

(1) Probably a part of Greenland.

1492. My only criticism is that the many medieval maps illustrating the text should have been reproduced on a larger scale or printed on smoother paper; as they are, it is very difficult to read them, even by means of a magnifying glass. G. S.

A. FONAHN. — « Arabic and Latin anatomical terminology chiefly from the Middle Ages » (Videnskapselskapets Skrifter, II, *Hist. phil. kl.*, 1921, 7), 174 p. Kristiania, JACOB DYBWAD, 1922.

American scholars have been discussing for some time the expediency of preparing a new edition of DU CANGE'S Latin dictionary. It would perhaps not be necessary to reprint the whole of it; it might suffice to publish a few supplementary volumes. The task of compiling them, however, would be considerable. I have in mind the many scientific texts that have been published in the last century, — some of them very elaborately with good glossaries, others in a more perfunctory manner, — and mark, the number of unpublished texts, some of them very important, is considerably greater. It is clear that a careful analysis of all these published and of some at least of the unpublished texts would tax the energy of a great number of scholars for many years. One might even ask one's self whether the study of the scientific texts of the Middle Ages has been carried far enough to make the compilation of a scientific supplement to DU CANGE already advisable.

At any rate FONAHN'S work is an excellent approach to the larger undertaking. It contains a vocabulary of anatomical terms in Arabic or Arabicized Latin, with their modern equivalents. How much this was necessary, Prof. E. G. BROWNE'S lectures on Arabian medicine (1) have shown in a very amusing way. For example a section of the Latin translation of AVICENNA'S *Qānūn* is entitled *de ilixi* (2), with *alhasch* as a marginal variant. What on earth can that be? The Arabic scholar tells us that it is a corruption of *al-ʿishq*, meaning love. This section deals with love considered, in the Muslim fashion, as a mental disease. The anatomical terms were translated, or rather transcribed, in the same barbarous way. Thus the coccyx, *al-ʿusʿus*, became *alhosos*; the lumbar region, *al-quṭan*, *alchatim*, etc. FONAHN has included in his vocabulary practically all the anatomical terms to be found in HYRTL, SIMON (anatomy of GALEN), DE KONING (AL-RĀZĪ, ʿALĪ IBN AL-ʿABBĀS, ABŪ-L-QĀSIM) and in the medieval texts edited by KARL SUDHOFF. He has used the Būlāq text of AVICENNA'S *Qānūn* and the Juntine edition of 1608 for the Latin translation.

(1) *Isis*, IV, 349.

(2) Venice, 1544, f. 208b.

To give a concrete idea of FONAHN's vocabulary let us take two pages at random, say p. 50 and 100, and quote the first three words at the top of each : (I quote Arabic words only in transliterated form).

1082. Darz as-sahmī = sutura sagittalis, the sagittal suture (sahm = an arrow)
 1083. ad-Darz as-saffūdī = sutura sagittalis, the sagittal suture (saffūd = a roasting-spit).
 1084. ad-Darz ash-shabīh bil-lām = sutura lambdoidea, the lambdoid suture (λαμβάνοειδής ραφή).
 2184. Nājiḍ, plur. nawājiz = 1. wisdom tooth (dens sapientiae), third molar tooth, dens serotinus; (2. molar tooth, dens molaris in general, according to HYRTL). Cfr. nuaged, nuaget, neguegid (AVIC.), etc.
 2185. Nashza = eminence, protuberance.
 2186. » mu'aqqafa = condyle.

There are in all 3718 articles, and most of them are not longer than those I have quoted. A few, however, are much longer, because of some uncertainty or difficulty. As these longer articles are the more interesting and the more likely to stimulate further research, it is well to mention them briefly :

al-akḥal = (AVIC.) vena nigra; vena mediana (ἡ μέση φλέψ). Cfr. the vena nera often quoted by LEONARDO DA VINCI in his *quaderni*.

alcahab = 1. talus (astragalus); 2. malleolus. See caab, chahab, Arabic ka'b

almagabani = (HYRTL) the fauces. al-maghbin, plur. al-maghābin. For KÖNIG, this is not « les fauces » but « les aisselles ».

alselamiat = seems to mean not only the phalanges but the metacarpus (resp. metatarsus) + phalanges, as-sulā mayāt, plur. of as-sulāma the phalanx or finger bone.

musculus reiteratus.

oculus spatulae (or scapulae). This is the longest note of the whole book. HYRTL translated : cavitas glenoidalis scapulae, but there are other interpretations.

os basillare = 1. basis cranii; 2. anterior part of the basis cranii (MUNDINUS); 3. os sphenoidale; 4. os occipitale; 5. atlas.

rete mirabile = 1 the rete mirabile (derived from arteria carotis interna) at the base of the skull of certain animals (ruminants and others), supposed (by GALEN) to be existing also in man; 2. (BERENGARIUS CARPENSIS) branches of arteries around the hypophysis and infundibulum cerebri; 3. (R. COLUMBUS) plexus chorioideus ventriculi tertii; 4. sinus cavernosus; 5. circulus arteriosus (WILKINS). Follows a long quotation from MUNDINUS.

sākibata l-lu'āb = the (two) dischargers of saliva. Ductus sublinguales minores or majores? or ductus submandibulares (Warthoniani or submaxillares?) Texts from AL-RĀZĪ and 'ALĪ IBN AL-'ABBĀS quoted with KONING's translations.

sumen (contracted from sugumen) = 1. abdomen; 2. hypogastrium; 3. regio umbilica; 4. umbilicus; 5. corda umbilicalis.

al-ṭālī' = les deux veines montantes (v. rénales). al-ṭālī' ayin.

vermis (MUNDINUS).

zephin = articulatio mandibularis (from the Persian zarfīn, a bar, or ring of a door?)

FONAHN's glossary will be very helpful to students of medieval medicine and to LEONARDO scholars. It is a pity that he did not add an index of modern anatomical terms referring to their medieval equivalents.

GEORGE SARTON.

E. Doublet. — *Histoire de l'astronomie*, 572 p. (185 × 120). Paris, GASTON DOIN, 1922.

Sans se poser la question de la toute primitive origine de la science du ciel, DOUBLET s'est efforcé de remonter aussi loin que possible dans l'histoire de l'astronomie, et non dans celle des doctrines cosmogoniques, non seulement chez les peuples appartenant au monde classique, mais aussi chez les Chinois, dont on a pu retrouver quelques observations très précises, remontant au XI^e siècle avant l'ère chrétienne, chez les Hindous, chez les Mexicains et les Péruviens avant l'arrivée des Espagnols en Amérique. Mais, on le conçoit, il a fait une part beaucoup plus grande aux Grecs, et surtout aux peuples modernes. C'est à l'histoire de l'astronomie depuis la Renaissance, qu'est consacrée la majeure partie de l'ouvrage, qui s'étend jusqu'à la fin du XIX^e siècle, et se termine par quelques considérations sur l'avenir des études astronomiques.

Bourré de faits, un peu touffu, et cependant d'une lecture très attachante, ce livre est, en même temps qu'une histoire de l'astronomie, une histoire des astronomes, des observatoires, et des principaux historiens de la science, de JEAN-FRÉDÉRIC WEIDLER à PIERRE DUHEM, de la pensée duquel on trouve peut-être comme un reflet dans l'œuvre de DOUBLET.

Malheureusement, les dimensions de l'*Encyclopédie scientifique* dont elle fait partie n'ont pas permis à l'auteur de s'étendre sur les progrès de l'astronomie dans les pays extra-européens, ni sur le prodigieux développement des études d'astronomie physique. C'est à la même raison sans doute qu'il faut attribuer le fait qu'il n'est point question de l'influence certaine exercée par l'astrologie sur le développement

de l'astronomie, et que quelques pages seulement sont réservées à l'exposé des idées des principaux astronomes sur la distribution des étoiles dans l'espace, et sur les questions cosmogoniques.

(Bruxelles)

L. GUINET.

Aldo Mieli. — *Pagine di Storia della chimica*, xxiii+254 p., 16 illust. e ritratto dell'autore. Roma, Casa editrice LEONARDO DA VINCI, 1922. [L. 18].

The activity of our friend MIELI is almost uncanny. One would imagine that the field of the history of science should suffice to satisfy the most insatiable curiosity, the most consuming greed of knowledge. Well, it did not suffice for MIELI! He felt cramped within it and he has just added to this apparently boundless province one equally vast, the study of sexuality. He has become the editor of a very good journal devoted to these questions, the *Rassegna di studi sessuali*, and of a series of volumes, the *Pubblicazioni della Società italiana per lo studio delle questione sessuali*. And even that was not yet enough! He decided to become like the late Prince BALDASSARE BONCOMPAGNI, his own publisher and his own printer. It takes a lot of courage in these troubled days to add to one's scientific work the responsibilities of a commercial undertaking. I hope that MIELI will bear the load easily but I can not help feeling a little anxious. Be careful, MIELI! your best friends and all those who wish you well entreat you to husband your energy.

To come back to the *Pagine*, this is the first of a series of three volumes of his collected essays on the history of chemistry. Many of these essays are already familiar to the reader: one of them wherein the ideas of ANAXAGORAS were compared with the modern theory of phases appeared in *Isis*, t. I, 370-376. They have all the same qualities of relative accuracy and clearness but they suffer somewhat from a lack of condensation. Of course we must take into account their special nature: a collection of essays is always inferior in many respects to a book planned as a whole and written consecutively within a relatively short time. The lack of unity is perhaps more noticeable in the third part dealing with the origin and development of alchemy, the transmutation of metals and the alchemists of the Renaissance. This part is divided as follows: Evolution of alchemy; discovery of alcohol; TADDEO ALDEROTTI; discovery of the mineral acids; theory of metals in medieval times; appreciation of alchemy during the Italian Renaissance; AL-BĪRŪNĪ and his views on alchemy. The first part is a study on the periods in the development of chemistry and the second an account of the theory of substances in

Greek philosophy. This second part is on the whole far more satisfactory than the third; it is better balanced and based upon a more intimate knowledge of the subject. The volume is completed by a bibliographical note on the history of chemistry and alchemy. It should be noted that the author's chief aim was to produce a book which would be as readable as possible, without any sacrifice to accuracy. This aim has been fulfilled.

G. S.

James T. Shotwell. *An introduction to the history of history.* (Records of civilization). xii+339 p., 1 pl. New York, Columbia University Press, 1922.

The history of historiology is of considerable interest to the historian of science, for one might say of historiology, as has been so often said of medicine, that it is one of the oldest arts and one of the youngest sciences. Indeed, it is still so young that many men of science are not yet ready to consider it a real science. Therefore it is necessary to repeat for their special benefit that historiology is a science as much as ethnology, or geology or chemistry. And furthermore it was a science from the beginning, just as geology and chemistry were, however crude that beginning might be. A young science is a science, even as a baby is a man. To be sure, historiology is not an experimental science, it is simply — like geology, and like the greater part of astronomy and natural « history » — a historical and descriptive science. It will never admit of as much accuracy as the more positive sciences, but what of it? The aim of science is to reach the truth; that is, as much of the truth as can be reached, however much or little that may be.

The subject of historiology is the scientific reconstruction of man's past. Could anything interest men more? Is it not strange, then, that the history of this most fascinating subject has not yet been completely written? SHOTWELL was admirably qualified to write it, and started to do it with great success. The book before us represents this first effort of his, and one cannot read it without regretting that it has been interrupted so soon, — without hoping that it will eventually be continued and completed. It deals with the history of ancient and patristical history down to EUSEBIUS of Caesarea (iv. cent.) and then stops rather abruptly. It is a pity that the author could not resist the temptation of adding, as a sort of postscript, an old lecture of his on the interpretation of history. This lecture is interesting, but far too sketchy to be attached to a work of an altogether different kind. It is for the reader, already shocked by the abrupt termination

of the story, a sort of anticlimax. It was unwise to conclude a good book in such a careless manner.

But let us forget it and assume that sooner or later SHOTWELL will tell us the rest of the story and suppress this incongruous postscript. Few men are as well prepared as he, to do it well, — but it is certainly a very big undertaking. To write the complete history of historiography down to our day on the scale of this first instalment would require five or six more volumes of the same size: one for the Middle Ages (the most difficult to write but the most needed); one for the Renaissance and the xvii. cent.; one for the xviii. cent., and two or three for the nineteenth.

To come back to the first volume, it is very well written indeed, well informed, well thought out, well balanced, and pleasant to read. As a matter of fact I was induced to read it entirely, though I had planned to skip the chapters devoted to the classical historians. It is divided into five sections: the first is an introduction devoted to a study of the aims and boundaries of historiography, of prehistoric conditions and of the later conditions which made the keeping of historical records possible, of Egyptian and Mesopotamian annals. The following four sections deal respectively with Jewish, Greek, Roman and Christian historiography. The accounts are clear, comprehensive, and bear the impress of a wise and generous mind. Of course they overlap, for this was unavoidable. A treatment of the whole subject more strictly chronological would have been far too complex. It would have been well, however, to add a chronological summary evidencing the many curious synchronisms and helping the reader to keep a true perspective of every separate development and of the whole of them. It should be noted also that even considered as history of ancient historiography, SHOTWELL's book is not complete. We miss a chapter on Hindu and Iranian historiography. It is true there is not much to say about it, but that little should have been said. We miss even more an account of Chinese historiography (SHOTWELL's remark that the Oriental were essentially unhistorical does not apply to the Chinese by any means). On the scale of the rest, this would have necessitated two additional chapters, the one devoted to the more ancient work, the other to the Chinese HERODOTUS, SŪ-MA CH'ÏEN.

I hope that SHOTWELL will find the time and energy to complete this work. If he does, he will build for himself a monument of imperishable value; if he does not, he will lose the fruit of his previous labor, for the fragment which he has given us is too small to endure. This will be clear enough if one realizes that the greatest part of it deals with historians with whom every educated man is fairly well acquainted. There are many good accounts of the Greek and Roman

historians; what we need badly is a systematic analysis of the Medieval historians and a well-proportioned story of the whole evolution of historiology.

GEORGE SARTON.

Oswald Spengler. — *Der Untergang des Abendlandes. Umriss einer Morphologie der Weltgeschichte.* Erster Band : Gestalt und Wirklichkeit. Zweiter Band : Welthistorische Perspektiven. 635 S. 8°. München, OSKAR BECK, 1922.

Ein geschichtsphilosophisches Werk in zwei starken Bänden, dessen erster Band seit zwei Jahren die Lesewelt in Erregung hält und noch in diesem Herbst die 33. bis 42. Auflage erleben soll, dessen zweiter Band seit ebensolanger Zeit mit Spannung erwartet wird — das ist selbst in dem Deutschland der Dichter und Denker, wie man uns mit einer Beimischung von Mitleid zu nennen gewohnt ist, ein ungewöhnliches literarisches Ereignis. Mochte der Titel auf den Krieg und seine furchtbaren Folgen anspielen und manchen Neugierigen anlocken — er musste bald erkennen, dass er hier keiner Zeitungsliteratur gegenüberstand, die die Konjunktur ausnützt, keiner Stimungsmache, die auf verzweifelte Menschen wirken will, er sah sich einem Werk von schwerstem Kaliber gegenüber, das sich wie ein Granitblock wuchtig und eindringlich von aller Umgebung abhob, einem Werk, das nur in jahrzehntelanger, einen unübersehbaren Stoff bewältigender Arbeit vorbereitet, nur von einem künstlerisch und philosophisch gleich stark veranlagten Manne geschaffen werden konnte.

Eine Flut von Besprechungen und Aufsätzen in Zeitschriften und Tageszeitungen begleiten die in kurzen Zwischenräumen sich folgenden Auflagen. Die Tiefe der Gedanken, die Weite des historischen Blicks, die unerhörte Belesenheit selbst auf abgelegensten Gebieten, möchte es sich um Chinesisch oder Kontrapunkt, um die letzten Fragen der Infinitesimalrechnung oder um die Bauten von Tenoxtitlan handeln, um Keimblättertheorie oder Islam, das Erstaunen über solche unermessliche, überall auf der Höhe der Zeit stehende Wissensfülle war die erste allgemeine Empfindung, die Bewunderung der bildhaften Sprache, der mit neuem Gehalt beladenen Worte, der kühnen Vergleiche, der überraschenden Antithesen, der « machtvollen Dramatik seiner Sätze » ist das zweite, allenthalben wiederkehrende Motiv der Besprechungen. Langsam nur und fast schüchtern gesellen sich Stimmen zu dem Chor, die das Werk, sei es in der Grundidee, sei es vom Standpunkt einer Fachwissenschaft ablehnen oder wenigstens nur mit starken Einschränkungen gelten lassen; ja selbst ein erbarungslos ironisch gehaltenes Buch gegen SPENGLER, das den Philo-

sophen LEONARD NELSON zum Verfasser hat, ist schon 1921 erschienen. Wie war es möglich, dass ein Buch so unerhörten Erfolg haben, dass es so entgegengesetzte Beurteilung erfahren konnte?

Es ist nicht leicht, darauf eine Antwort zu geben. Denn wer will sich vermessen zu sagen, dass er objektiv einer solchen die letzten Dinge und Erkenntnisse berührenden, den ganzen Menschen aufrüttelnden geistigen Schöpfung gegenüberstehe? Wer vermag sich so in die Massenseele dieser Zeit und in die tausendfach differenzierte Empfindungswelt derer hineinzusetzen, die diesem Buch als Gläubige, als Bekehrte, als Bewunderer oder Verächter gegenüberstehen, dass er den glänzenden Vorzügen und den fühlbaren Mängeln als kühl abwägender Richter gerecht zu werden sich getraute?

Ich weiss mich frei von jeder dogmatischen Enge; ich bin ein gutes Stück desselben Wegs gegangen wie OSWALD SPENGLER — von der Philosophie, der Mathematik und Naturwissenschaft zu den historischen Wissenschaften hin —, auch schwingt wohl Naturfreude und Freude an künstlerischer Form stark genug mit, um SPENGLERS Buch nach der künstlerischen Beseelung zu werten. So darf vielleicht ein Versuch gewagt werden, die Gründe des unerhörten Erfolgs aufzuspüren, den dieses gedankenschwere, übervoll mit Stoff beladene Werk in unserer Zeit des Untergangs und der geistigen wie materiellen Not verzeichnen kann.

Sehen wir ganz ab von SPENGLERS geschichtsphilosophischen Thesen, so ist es seine Universalität, seine Beherrschung des gesamten menschlichen Wissens und seine überlegene Kritik an all diesem Wissen, die den Durchschnittsleser, der sich überall unsicher fühlt und an Autoritäten hängt, überrascht und hypnotisiert, den Kenner, der auf Sondergebieten Bescheid weiss, befremdet und zum Widerspruch reizt. Mag der Einzelne mehr auf dem geschichtlichen, mag er mehr auf dem naturwissenschaftlichen Gesamtgebiet zu Hause sein, er wird gezwungen, nicht nur auf den ihm fremden Wissensgebieten (ich nenne die Rechts- und Religionsgeschichte, die Geschichte der Musik und der bildenden Künste, die Ethnologie und vergleichende Sprachforschung), sondern auch auf seinem eigensten Felde eine Fülle von Dingen, die mit autoritativer Sicherheit neben- und gegeneinander gestellt werden, hinzulernen. Einem solchen Ausmass von Geist und Wissen gegenüber fühlt er sich befangen und unsicher, und so gibt er sich willig der Führung des Ueberlegenen hin. Er steht staunend vor all dem Reichtum, wie das Kind, das aus dem Dorf zum erstenmal in die Stadt kommt und von Schaufenster zu Schaufenster wandert, wie der Junge, der zum erstenmal auf der Bühne ein grosses historisches Drama sich leibhaftig abspielen sieht. Nun zu alledem der Stimmungsgehalt der Sprache! « Betrachte die Blumen am Abend, wenn in der sinkenden

Sonne eine nach der andern sich schliesst : etwas Unheimliches dringt auf dich ein, ein Gefühl von rätselhafter Angst vor diesem blinden, traumhaften, der Erde verbundenen Dasein. Der stumme Wald, die schweigenden Wiesen, jener Busch und diese Ranke regen sich nicht. Der Wind ist es, der mit ihnen spielt. Nur die kleine Mücke ist frei; sie tanzt noch im Abendlichte; sie bewegt sich, wohin sie will. » So beginnt SPENGLER seinen zweiten Band. Er stellt das Kosmische im Pflanzenleben dem Mikrokosmos des Tierischen gegenüber : « Ein Tier aber kann wählen. Es ist aus der Verbundenheit der ganzen übrigen Welt gelöst. Jener Mückenschwarm, der noch am Wege tanzt, ein einsamer Vogel, der durch den Abend fliegt, ein Fuchs, der ein Nest beschleicht, sie sind kleine Welten für sich in einer andern grossen. Ein Infusor... ist *frei* und unabhängig dem gesamten All gegenüber. » So spricht ein *Dichter*, der Stimmungen und Schwingungen der eigenen Seele in die Natur hineinlegt, der die Seelen seiner Leser zum Mitschwingen bringen will, so ein Prediger und Prophet — wir denken an BONSELS' Biene Maja, an EWALDS köstliche Märchen, an R. KIPLING, allenfalls noch an BÖLSCHKE und FRANCÉ — aber wenn wir uns fragen, was vor der Kritik standhält, die der Naturforscher, der Psychologe, der Philosoph solchen Verallgemeinerungen gegenüber üben muss, dann verfliegt der Stimmungszauber, dann bleiben halbe Wahrheiten, oder es bleiben Dogmen, die geglaubt werden müssen, aber nicht bewiesen werden können. Gewiss hat SPENGLER Recht, wenn er (Band I, S. 529 ff., in dem Kapitel über faustische und apollinische Naturerkenntnis) sagt : « Die unbewusste Sehnsucht jeder echten Wissenschaft richtet sich auf das Begreifen, das Durchdringen und Umfassen des naturhaften *Weltganzen*, nicht auf die messende Tätigkeit an sich, die immer nur eine Freude unbedeutender Köpfe gewesen ist. Zahlen sollen stets nur der Schlüssel zum Geheimnis sein.... Und insofern behaupte ich, dass allem Wissen von der Natur, auch dem exaktesten, ein religiöser Glaube zugrunde liegt. Die reine Mechanik, auf welche die Natur zurückzuführen die Physik als ihr Endziel bezeichnet... setzt ein Dogma voraus ». Aber werden wir ihm noch folgen können, wenn er die groteske Behauptung wagt : « Die moderne Mechanik ist Stück für Stück ein Abbild christlicher Dogmen » (S. 531)? Er hat sich, wenn ich nicht irre, den grossen KEPLER als Beispiel entgegen lassen : was ist denn aber das Unvergängliche und Grosse an diesem Manne, seine mystische Grundstimmung, die dem « magischen » Zeitbewusstsein entsprach, oder die ungeheure Anspannung des Geistes, mit der er rechnete und immer wieder rechnete und mass, um schliesslich jene ewigen mathematischen Gesetze zu entdecken? Was ist positivere Erkenntnis, das astrologische Dogma oder die Bahnberechnungen der Astronomen? die alchymistischen

Träume oder die aus messender und wägender Tätigkeit hervorgegangene Chemie? Man kennt genug Menschen, die gequält vor solchen Aufgaben der messenden und rechnenden « Tätigkeit an sich » sitzen, aber jene, die mit Hebeln und mit Schrauben umzugehen vermögen, brauchen weder schlechter noch besser zu sein als die andern, die die Natur und das Naturgeschehen nur in Bildern und religiösen Stimmungen zu erfassen vermögen. SPENGLERS Seele ist die des Sehers und Mystikers, ihm genügt nicht die Resignation derer, die bekennen, dass wir nichts wissen können, er sucht faustischen Dranges voll das ewige Rätsel zu enträtseln.

Aber eben diese Grundrichtung seines Geistes befähigt ihn auch, in Tiefen des Menschenschicksals hinabzusteigen, in Zusammenhänge geistiger Art hineinzuleuchten, die dem messenden und wägenden Naturforscher unzugänglich sind. Mag er im Einzelnen hundert mal Unrecht haben, mag ihm der Fachmann auf Schritt und Tritt Versehen und schiefe Urteile nachweisen, er trifft damit nicht das Ganze, er hebt nicht den Gesamtaufbau aus den Angeln. Wer dies versucht, muss mit andern Waffen als mit fachwissenschaftlicher Einzelkritik gegen SPENGLERS Kulturphilosophie zu Felde ziehen, er muss die Unhaltbarkeit der Grundgedanken zu erweisen suchen. Diese Gedanken aber liegen jenseits des Naturgeschehens.

Es liegt mir nicht ob, an dieser Stelle das Gesamtwerk zu analysieren. Ich habe den zweiten Band anzuzeigen und bleibe innerhalb meiner eigenen Kompetenz, wenn ich von den grossen Kapiteln das den Problemen der « arabischen Kultur » gewidmete herausgreife. Schon im ersten Band spielt der Begriff dieser Kultur eine grosse Rolle. Sie ist eine « Entdeckung » (II, 49), den abendländischen Gesichtsforschern « so völlig entgangen, dass nicht einmal eine gute Bezeichnung für sie aufzufinden ist ». Ich fürchte sehr, dass es mit dieser Entdeckung nicht eben gut bestellt ist, dass auch andere schon den unlöslichen Zusammenhang der von SPENGLER unter diesem Namen vereinigten vorderasiatischen Kulturen gesehen haben, und dass kein Name unglücklicher dafür gewählt werden konnte als der einer « arabischen » Kultur.

SPENGLER spricht davon, dass arabischer Geist « in spätantiker Maske » seinen Zauber auf die beginnende Kultur des Abendlandes ausgeübt habe. Sollte es nicht eher *arabische Maske* gewesen sein, hinter der sich die Antike barg? Solange Worte noch einen für uns alle verbindlichen Sinn haben, wird man unter griechischer, englischer, japanischer, also auch arabischer Kultur eine von den genannten bodenständigen Menschengruppen hervorgebrachte, zum mindesten von ihnen in eigentümlicher Weise geformte, das ganze materielle und geistige Leben umfassende Schöpfung verstehen. So dürfen wir als

« japanische » Kultur ansprechen, was sich auf der abgeschlossenen Inselwelt des fernsten Ostens vor der europäischen Invasion unter starkem chinesischem Einfluss und doch nach eigenen Gesetzen organisch entwickelt hat. Wenn jetzt der Japaner mit erstaunlicher Geschwindigkeit Europa und Amerika copiert, verlässt er den Boden seiner echten Kultur und Niemand weiss, welche Bastardform sich aus dieser Vermischung noch herausentwickeln wird. Nicht anders bei der arabischen Kultur. Was war der Araber vor dem Islam? Ein schweifender Nomade, ein geschichtsloses Nichts, zu dem die Erinnerung an südarabische Reiche nur noch wie eine längst verschollene Sage sprach, in den wenigen Städten ein Zeuge des jüdischen und ehrstlichen Glaubenseifers fremder Einwanderer, dem er gleichgiltig oder verachtungsvoll gegenüberstand. Hundertfünfzig Jahre später reicht der sprachliche Einfluss des Arabischen durch die Ausbreitung des Islam von Indien bis zum äussersten Westen Afrikas und Europas! Was ist nun arabische Kultur? Und was ist hundert oder dreihundert Jahre später arabische Kultur? Ist es der neue Glaube mit den überall gleichen Kultformen, ist es der äussere Zuschnitt des Lebens, die Regierungsform, der Geist der Literatur, die Pflege der Wissenschaft? Was ist von alledem national arabisch und was ist Fortbildung gänzlich fremder Anleihen? Mag man auch alles das noch « arabisch » nennen — der Name ist schon so falsch, als ob man den ganzen Bereich des Katholizismus der « römischen » Kultur zurechnen wollte — *niemals wird ein ernster Historiker den Namen anerkennen*, wenn damit zugleich Judentum, Parsismus, Hellenismus, Christentum und Islam unter einen Hut gebracht werden sollen, wie SPENGLER das tut.

Dass die Religionen im römischen Imperium die Völkerschranken zu überschreiten beginnen, dass sich Mischungen und Entwicklungen aller Art vollziehen, dass das Judentum aus dem Parsismus schöpft, das christliche Dogmengebäude aus griechischer Philosophie gespeist wird, der Islam nicht ohne die syrisch-griechische Theologie und ohne ARISTOTELES seine eigene Theologie aufbauen konnte, wer weiss das nicht? Aber sind denn nun diese « magischen » Religionen untergegangen, oder ist mit ihrem Verfall zu rechnen? Wer dies erwartet, oder wer den Untergang darin sieht, dass irgend eine kleine, intellektuell (aber durchaus nicht immer kulturell) fortgeschrittene Gruppe vom Glauben der Väter abfällt, wer vergisst, dass diese magische Weltanschauung heute noch die Welt beherrscht und die Massen beherrschen *muss*, weil sie die den Massen allein zugängliche positive Lösung der « Welträtsel » einschliesst, der legt der Wirksamkeit kritischer oder theoretischer Gedankengänge doch wohl zu grosses Gewicht bei. Das Abendland als Zusammenfassung der wirtschaftlichen, auf Technik und Naturwissenschaft ruhenden Leistungsfähigkeit der europäischen

Völker wird so lange nicht untergehen, als der schöpferische Gestaltungs- und Erkenntnisdrang des Menschen noch Auswege aus der sich steigernden Lebensnot findet. Versagen einst die Mittel, sind die Bodenschätze erschöpft, an denen wir in sinnloser Weise Raubbau treiben, dann freilich mag langsam oder panikartig ein jüngster Tag über die Menschheit hereinbrechen, von dem der Weltkrieg nur ein erstes Vorspiel war.

Ich muss abbrechen — man kann einen Band, der einen bündereichen Kommentar erforderte, nicht auf zwei Seiten erschöpfen. Ich kann nicht mehr als einen Hinweis geben, diesen Koloss zu bewältigen und sich mit SPENGLERS Gedankenwelt auseinanderzusetzen. Dass wieder einmal ein Outsider die Leute der zünftigen Wissenschaft zu allerhand nachdenklichen Betrachtungen nötigt und ein Sturm die Blätter des Bücherwaldes schüttelt, ist nicht das kleinste Verdienst des deutschen Denkers, dessen Name jetzt in aller Munde ist.

J. RUSKA.

(Heidelberg.)

Gino Loria. — *Storia della Geometria descrittiva dalle origini sino ai giorni nostri*, pp. xxiv+584, Milan, HOEPLI, 1921 (L. 25).

This volume constitutes a historical survey of the field of descriptive geometry and the related fields by one who is a master both of historical method and of geometrical theory. LORIA has profound knowledge of the whole field of mathematics as it has developed from ancient times, evidenced by his notable works on the history of ancient mathematics. LORIA has made also notable contributions to the theory of curves, in special articles and in a historical summary. This combination of ability enables the author to approach the field of descriptive geometry with appreciation of the preparatory work in perspective, in art, in architecture, and in geometry proper. The work will prove of the greatest value and will be stimulating to all who have any knowledge of the field.

LORIA refers to the work of MAROLOIS (1) as editor of the work on perspective by JAN VREDEMAN DE VRIES. AS LORIA notes that he has been unable to locate biographical details of these men it may be of interest to note that DE VRIES may be accounted among the famous artists of his day and one of a famous family. He was born in 1527 and died in 1608. Four volumes of his artistic works have been

(1) I can find no justification for the spelling MAROLAIS. (The two spellings are really equivalent, *ois* being simply an older form of the suffix *ais*, corresponding to the suffix *ish* in English, G. S.)

published in Brussels since 1870. His biography may be found in the *Biographie Universelle*, nouv. éd., vol. 44, and a longer account in the *Neues Allgem. Künstler-Lexicon*, of Nagler, vol. 21, Munich, 1851, 12-17. MAROLOIS appears in the *Nouv. Biog. Générale*, vol. 31, Paris, 1860, Col. 918, but no details except such as may be gathered from the extensive list of his works in the British Museum Catalog of Books. Interesting to mathematicians is the fact that some of his works were edited by ALBERT GIRARD.

The work by LORIA deserves the highest commendation and is eminently worthy of translation into English. It is earnestly to be hoped that the cost of printing may soon be reduced so as to make such translations practically possible in America as is the case on the Continent.

(University of Michigan.)

LOUIS C. KARPINSKI.

Tropfke, Johannes. — *Geschichte der Elementar-Mathematik in systematischer Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der Fachwörter*. Zweite, verbesserte und sehr vermehrte Auflage. Berlin und Leipzig, Vereinigung wissenschaftlicher Verleger. Erster Band : Rechnen. viii+177 S., 1921. Zweiter Band : Allgemeine Arithmetik. iv+221 S., 1921. Dritter Band : Proportionen, Gleichungen. iv+151 S., 1922.

Im Jahre 1899 erschien zu Berlin als Programm des Friedrichs-Realgymnasiums eine 37 Seiten in Quart fassende Schrift von J. TROPFKE mit dem Titel « Erstmaliges Auftreten der einzelnen Bestandteile unserer Schulmathematik I. » Der zweite Teil kam nie heraus; denn der Verfasser war durch seinen ersten Versuch angeregt worden, seine Untersuchungen weiter zu spannen und schon im Jahre 1902 trat er mit dem ersten Band seiner grossen Geschichte der Elementarmathematik an die Öffentlichkeit, im folgenden mit dem zweiten. Das Werk umfasste zwei starke Bände von 332 bzw. 496 Seiten und es war dies schon damals nicht nur die grösste Darstellung dieses Gebietes, sondern auch die sorgfältigste. 1233 bzw. 1836 Fussnoten gaben von den eingehenden Literaturstudien des Verfassers Zeugnis. Nach dem Urteil der berufensten Kritiker lag ein in vielen Punkten selbständiges und daher wertvolles Werk vor.

Nun sind an die 20 Jahre verflossen und das Werk beginnt, trotz der heutigen unsicheren Lage, in 2. Aufl. in wesentlich verstärktem Ausmass zu erscheinen. Das zeigen schon die hier anzuzeigenden 3 ersten Bände aufs deutlichste. Nicht dass der behandelte Stoff vergrössert wäre. Nur die Durcharbeitung ist eine viel stärkere und die herangezogenen, bes. primären Quellen, wurden ausserordentlich

vermehrt. Die 3 ersten Bände umfassen den ganzen arithmetisch-algebraischen Teil des ursprünglichen ersten Bandes, vermehrt nur um die Geschichte der Logarithmen, die früher ein Sonderkapitel des zweiten Bandes (von 48 S.) gebildet hatte. Den 380 Seiten der ersten Auflage stehen also jetzt 549 Seiten gegenüber, 1381 Fussnoten der ersten Auflage entsprechen hier $974 + 1157 + 538 = 2669$ Literaturnachweisungen. Dabei sind etwa zwei Drittel der Verweisungen auf CANTORS Geschichte der Mathematik durch Hinweise auf die Originalschriften ersetzt worden. Der vierte starke Band ist bereits im Druck und wird die ebene Geometrie umfassen, ein fünfter die ebene und sphärische Trigonometrie, im sechsten werden einige besondere Abschnitte gesammelt (Reihen, Zinseszinsrechnung, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitsrechnung, analytische Geometrie, Stereometrie, Kegelschnitte, Maxima und Minima) und ein Registerband als siebenter soll das Werk beschliessen. Keine Wissenschaft besitzt in irgend einer Sprache eine so umfassende und noch dazu gründliche, auf die ersten Quellen zurückgehende Darstellung ihrer Geschichte. Die Zuverlässigkeit und Vollständigkeit wurde noch vermehrt dadurch, dass G. ENESTRÖM die Korrekturfahnen las und auch der Unterzeichnete dem Unternehmen fortdauernd seine bescheidenen Kräfte widmete.

Trotz des grossen Umfanges, den das Werk in der neuen Auflage einnimmt, wird der Leser doch nicht alles in ihm finden, was man streng genommen in einer Geschichte der Elementarmathematik zu finden erwarten dürfte. Ursprünglich hervorgegangen aus dem Bestreben, für alles heute im Schullehrstoff Vorhandene das erste Auftreten zu ermitteln, verleugnet das Werk diesen Charakter auch jetzt noch nicht. Der Verfasser hat sein Prinzip zwar da und dort durchbrochen, aber nicht grundsätzlich aufgegeben. Aus diesem Grunde fehlt z. B. die Geschichte der *Regula falsi*, wiewohl diese Regel in der Entwicklungsgeschichte des Rechnens und der Algebra einen breiten Raum einnimmt. Auch über die Geschichte des Rechenschiebers findet sich nur eine kurze Andeutung. Die *Regula falsi* gehört eben heute nirgends zum Unterrichtsstoff und auch der Rechenschieber ist erst in den letzten Jahren an gewissen Anstalten amtlich eingeführt worden.

Das Hauptaugenmerk hat der Verfasser, wie er in der 2. Auflage auch ausdrücklich im Titel hervorhebt, der Geschichte der Fachwörter zugewendet, und dieses Gebiet hat in der neuen Auflage auch wohl die meisten Erweiterungen erfahren. Herr TROPKE wurde hier unterstützt durch ausgezeichnete Kenntnis der alten Sprachen, die sich auch in vielen Originalzitaten aus griechischen und lateinischen Schriftstellern, denen immer die deutsche Uebersetzung beigegeben ist,

kundgibt. Aber auch die deutsche Sprachwissenschaft wird wesentlichen Nutzen aus dem Bienenfleiss der Verfassers ziehen, mit dem er immer wieder viele Dutzend Bücher durchsah, um das erste Auftreten eines Wortes und seinen Bedeutungswandel zu verfolgen. Das Schriftchen von A. SCHIRMER über den Wortschatz der Mathematik (80 S., Strassburg 1912), wird durch das neue Werk weit überholt.

Dass ein Gelehrter wie TROPFKE die Literatur der ganzen Welt zu Rate zieht, ist selbstverständlich. Doch überwiegt natürlich die Berücksichtigung der deutschen Lehrbücher aus äusseren Gründen. Auch gewisse Fachausdrücke und Verfahren, die nur im Ausland üblich sind (z. B. alle holländischen Fachbezeichnungen), wird man hier nicht finden. Was ferner noch fehlt und fehlen muss, ist die Geschichte der einzelnen mathematischen Aufgaben. Diese zu schreiben, ist erst der Zukunft vorbehalten. Sie dürfte allein ein Werk vom Umfange des vorliegenden erfordern, ein Werk, das freilich das höchste Interesse beanspruchen würde.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen sei über den Inhalt der einzelnen Bände einiges mitgeteilt. Der erste Band beginnt mit der Geschichte der Zahlwörter und Ziffern. Die neuen Untersuchungen von G. R. KAYE, der die Erfindung unserer Ziffern den Indern abspricht, sind zwar in einer längeren Anmerkung (S. 18) berücksichtigt. Aber der Verfasser erhielt doch offenbar zu spät Kenntnis davon, als dass er die vergleichende Tafel auf S. 28 hätte verbessern können. Es folgt ein kurzer Abriss über die Zeit-, Winkel- und Dezimalmasse. Das Rechnen mit ganzen Zahlen innerhalb des Bereichs der vier bürgerlichen Rechnungsarten wird hierauf eingehend erörtert. Mit eingeschlossen sind hier die Methoden des abgekürzten Rechnens. Die Eigenschaften der ganzen Zahlen werden nur insoweit behandelt, als sie im Schulunterricht Verwendung finden. Doch ist auf die Untersuchungen über das Gesetz der Primzahlen wenigstens hingewiesen. Einmaleins-, Produkt- und Quadrattafeln werden in ihrer Entwicklung geschildert. Die Entstehung des Bruchrechnens aus dem Zusammenfluss ägyptischer, babylonischer, römischer und indischer Quellen wird fast dramatisch dargestellt, wie überhaupt die Sprache in den allgemeinen Ueberblicken sich öfters zu bemerkenswertem Schwung erhebt. Den Dezimalbrüchen ist natürlich ein eigenes Kapitel gewidmet. Der Band schliesst mit einer Uebersicht über das angewandte Rechnen (Regeldetri, Zins-, Mischungs-, Teilungsrechnung usw.). Die Geschichte des $\%$ - Zeichens (entstanden aus $c^o = \text{cento}$), die in ihren ersten Anfängen von D. E. SMITH aufgeklärt wurde, wird hier zum erstenmal einem grösseren Leserkreis richtig vorgetragen.

Der zweite Band gliedert sich in vier grössere Abschnitte mit einem

Zwischenkapitel über den Namen Algebra und einige andere allgemeine Fachwörter. Die grossen Abschnitte enthalten erstens die Geschichte der Einführung allgemeiner Buchstabengrössen und in Verbindung damit der modernen Rechensymbole, zweitens die Entwicklung des Zahlbegriffs bis zu den komplexen Zahlen, drittens die Herausbildung der algebraischen Operationen mit je 30 Seiten fassenden Kapiteln über das Potenzieren und Radizieren und viertens die Geschichte der Logarithmen. Die dunkle Geschichte des Plus- und Minuszeichens ist jetzt mit Faksimiles der ersten Proben dieser Zeichen (um 1480) geschmückt. Etwas kurz ist das Kapitel über das Unendliche. Einen breiten Raum nimmt mit Recht die Erläuterung der cossischen Zeichen des 16./17. Jahrhunderts ein, die ja eine wichtige Vorstufe der heutigen Potenzsymbole bilden. Von der kaum haltbaren Hypothese, dass DESCARTES zur Bevorzugung des x als Unbekannte durch Aehnlichkeit mit dem cossischen Zeichen für diese (das ein verschnörkeltes r war) angeregt wurde, hat sich der Verfasser noch nicht ganz trennen können, nachdem er doch von der Theorie der Verwechslung hatte ablassen müssen. Die Frage der Basis der BÜRGI-schen und NAPIERSchen Logarithmen ist durch den Schweizer O. MAUTZ (vergl. *Isis*, IV, S. 149) wesentlich geklärt worden. Die Berücksichtigung dieser Arbeit hat auch die TROPFKESche Darstellung sehr günstig beeinflusst. Druckfehler $\sqrt[10]{1,001}$ statt $\sqrt[10]{1,0001}$ auf S. 176!.

Der Hauptteil des dritten Bandes ist den Gleichungen mit einer und mehreren Unbekannten bis zum vierten Grad einschliesslich, höheren Gleichungen, die sich auf quadratische zurückführen lassen (reziproken Gleichungen) und den unbestimmten Gleichungen gewidmet. Es sind die algebraischen, trigonometrischen und Näherungsmethoden zur Lösung der Gleichungen besprochen, wobei man unter den letzteren die *Regula falsi* notwendigerweise sehr vermisst. Die Beweise für die algebraische Nichtlösbarkeit noch höherer Gleichungen sind angeführt. Der Band hat 3 Anhänge. Erstens eine sehr sorgfältige Zeit-tafel zur Geschichte der algebraischen Zeichenschrift, die allerdings auch schon trigonometrische Symbole vorweg nimmt, eine Zusammenstellung von exakt abgedruckten, mit Uebersetzung und moderner Umschrift versehenen Originalbeispielen aus Schriften der verschiedenen Zeitabschnitte, nicht unbeträchtlich vermehrt gegenüber der ersten Auflage, und ganz neu einen Abschnitt aus 'OMAR ALHAYJÄMS (†1123) Algebra als Beispiel einer graphischen Auflösung der kubischen Gleichungen.

G. SARTON hat neulich geschrieben (*Isis*, IV, S. 110), freilich mit Bezug auf die frühe Geschichte der Naturwissenschaften im ganzen, dass unsere Studien noch im Kindesalter stehen. Wenn ein nicht ganz Eingeweihter die TROPFKESche Geschichte der Elementarmathematik

in ihrer jetzigen Gestalt zur Hand nimmt, mag er wohl leicht zu der Meinung kommen, dass dies mindestens für dieses Fach nicht zutrifft. Vergleicht er aber die 2. Auflage mit der ersten und sieht den ungeheuren Fortschritt, so kommen ihm doch vielleicht Bedenken. Noch besser weiss es der Verfasser. Wie oft musste er eine Frage ganz fallen lassen, weil die Quellen versagten, wie oft konnte er ein Wort nicht weiter verfolgen, ein übersehenes nicht neu einfügen, weil dazu neue Arbeit von Wochen und Monaten nötig gewesen wäre! So kann auch dieses Werk, das auf der Höhe der zur Zeit möglichen Vollendung steht, nur dazu dienen, einem anderen, noch besseren, Platz zu machen. Wer dies schreiben wird, ist ungewiss. Jeder ist eingeladen, einen Stein zum weiteren Ausbau zu liefern.

(Augsburg.)

H. WIELEITNER.

Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften. N^o 194. *Die erste Integralrechnung.* Eine Auswahl aus JOHANN BERNOULLIS Mathematischen Vorlesungen über die Methode der Integrale und anderes, etc. Übers. von G. KOWALEWSKI. 187 S. m. 119 Fig. Leipzig, Akad. Verlagsges. 1914. — N^o 197. *Erster Entwurf eines Versuchs über die Ergebnisse des Zusammentreffens eines Kegels mit einer Ebene.* Von G. DESARGUES. Übers. von M. ZACHARIAS. 87 S. m. 20 Fig. Ebenda 1922. — N^o 198. J. KEPLERS *Grundlagen der geometrischen Optik* (im Anschluss an die Optik des WITTELO) Übers. von F. PLEHN, durchges. u. herausgeg. von M. VON ROHR. 152 S. mit 42 Figuren. Ebenda 1922. — N^o 201. *Über Spiralen.* Von ARCHIMEDES. Übers. von A. CZWALINA. 71 S. m. 41 Fig. Ebenda 1922.

Langsam beginnt unter dem neuen Verlag (vor dem Krieg war W. ENGELMANN, Leipzig, der Verleger) auch das so segensreiche Unternehmen der OSTWALDSchen Klassiker wieder aufzuleben. Die veränderten Verhältnisse tun sich freilich nicht nur im Preis (Mitte Dez. 1922 etwa das 400 fache des Friedenspreises), im Papier und Einband, sondern auch, infolge eines gleichzeitigen Wechsels der Druckerei, in einer Verschlechterung des mathematischen Satzes kund. Das erkennt man deutlich bei einem Vergleich der N^o 194 mit den drei anderen oben angezeigten Nummern. Aber immerhin sind das nur Äusserlichkeiten. Schen wir zu, was uns die Bändchen liefern.

Der durchschnittliche Leser der « Klassiker » wird mit Recht annehmen 1) einen interessanten Gegenstand in 2) sinngetreuer Übersetzung vorgelegt zu erhalten. Da er im allgemeinen nicht Fachhistoriker ist, wird er neben 3) sachgemässen Anmerkungen bei schwierigen Stellen auch 4) eine historische Gesamtwürdigung des übersetzten Stückes mit 5) Hinweis auf die bisher erschienene Literatur erwarten.

Der Punkt 1) ist bei allen angezeigten Nummern erfüllt, der Punkt 5) eigentlich gar nirgends vollkommen, am besten noch bei N^r 194 · 1) Im Punkte 2) fehlt es bei N^r 198 stellenweise. Z. B. ist auf Seite 74 die Einleitung zu dem (als wichtig nicht gekennzeichneten) Kapitel über die Kegelschnitte teilweise schlecht verstanden. U. a. ist « infinitus » mit « unendlich », statt mit « unendlich viel » übersetzt. Mit dem Punkt 3) kann man überall zufrieden sein, mit 4) aber einigermassen nur bei N^r 194 und N^r 197. Bei N^r 194 muss der Behauptung, dass vor DESCARTES z. B. schon VIETA die Koordinatengeometrie besessen habe, entschieden widersprochen werden. Bei N^r 197 scheint mir der unmittelbare Einfluss von DESARGUES überschätzt zu sein. Bei N^r 198 fehlt sowohl ein Hinweis auf die selbständigen Arbeiten der Araber (IBN ALHAITAM und KAMAL ADDIN; vergl. E. WIEDEMANN, « Beiträge » XIX, 1910), wie auf die spätere Entdeckung des Brechungsgesetzes durch DESCARTES und SNELLIUS. Der Übersetzer von N^r 201 macht zwar längere Ausführungen, die nicht gerade nrrichtig sind, aber die Kenntnis der zahlreichen Untersuchungen zur griechischen Geometrie vermissen lassen. In einem solchen Fallemüsste doch der Herausgeber der Sammlung eingreifen.

Vom Standpunkte des Fachmannes aus erscheint N^r 201 wohl am wenigsten vordringlich, weil es neben der ausgezeichneten lateinischen Übersetzung von J. L. HEIBERG auch bereits eine deutsche, französische und englische Übersetzung gibt. Sehr erwünscht hingegen ist N^r 197, trotzdem das Original französisch ist. Man weiss, dass schon bei DESARGUES' Zeitgenossen dessen Sprache und Bezeichnungsweise Anstoss erregte. Der Übersetzer hat mit grossem Glück die zahlreichen absonderlichen Fachausdrücke ins Deutsche übertragen. Nur das Wort « souche » hätte ich vielleicht lieber mit « Wurzelstock », statt mit « Stumpf » übersetzt, wenn auch « Wurzelstock » botanisch nicht ganz korrekt ist. Aber DESARGUES lässt den « arbre » aus der « souche » wachsen: auf einem « Stumpf » wächst aber sicher kein « Baum ». Als eine historische Bereicherung darf die Bemerkung in N^r 194 gebucht werden, dass JOH. BERNOULLI in der Geschichte der zyklroidalen Kurven mindestens neben LAHIRE genannt werden sollte.

Ich erwähne noch, dass im Jahr 1913 eine recht gute Ausgabe von HUYGENS' « Pendeluhr » erschien (N^r 192) (2) und wünsche mit allen Freunden der Wissenschaftsgeschichte dem Unternehmen einen guten Fortgang.

(Augsburg.).

H. WIELEITNER.

1) *Isis* II, 444.

2) *Isis*, I, 551.

Karl Sudhoff. — Kurzer Handbuch der Geschichte der Medizin. Dritte und vierte Auflage von J. L. PAGELS Einführung in die Geschichte der Medizin (1898). viii+534 p. Berlin, S. KARGER, 1922.

Th. Meyer-Steineg und Karl Sudhoff. — Geschichte der Medizin im Ueberblick mit 215 Abbildungen. Zweite, durchgesehene Auflage. viii+442 p. Jena, GUSTAV FISCHER, 1922.

These two volumes are already well-known to the readers of *Isis*. The first edition of PAGEL-SUDHOFF was noticed in t. IV, 203 and the first edition of MEYER-SUDHOFF in t. IV, 368. The first is certainly the richest history of medicine in compact form available to-day, at least down to 1800. (For the ninth cent. GARRISON's History is richer still, see *Isis*, IV, 554). The second is the best short history, the best general view of the whole development of medicine. (OSLER's Evolution is in a class by itself; it is less a history than a general interpretation of it; the best introduction to it; a most inspiring book but not a textbook. See *Isis* IV, 556).

These two books are complementary. For one thing, the second alone is illustrated. In the second place, PAGEL-SUDHOFF is a manual which will be more generally consulted than read; it contains a large amount of bibliographic references. On the other hand, MEYER-SUDHOFF is meant to be read. The proportions of both volumes are also curiously different. MEYER-SUDHOFF is divided into three parts almost equal: antiquity; middle period (from GALEN's death to FRANCIS BACON); modern times. In PAGEL-SUDHOFF the third of these parts occupies more space than the first two together. This is not surprising. The number of discoveries made since the days of HARVEY is so tremendous that the barest enumeration of them is likely to become very long. It takes far less time to recite the previous development of medicine, though if one considers the whole of it and bears in mind the difficulty of the first steps, that development is at least as important as the later one and is of course more fundamental.

The second edition of MEYER-SUDHOFF is essentially the same as the first, though the authors have taken pains to introduce a few corrections and to add 7 illustrations. The second edition of PAGEL-SUDHOFF is much improved: though richer it is even more compact than the first; an index of subjects has been added to the index of persons; a chronological table of the principal medical events from 583 to 1920 has been appended and advantage has been taken of the third edition of GARRISON's history and of ERICH EBSTEIN's and HENRY E. SIGERIST's criticisms.

G. S.

Mackenzie, Sir James. — *L'avenir de la médecine*, trad. de l'anglais par F. FRANCON, VIII + 272 p., 225×140,28 fig. Paris. F. ALCAN, 1922. [12 fr.]

La médecine, qu'on la considère comme une science, pour ses moyens d'étude, ou comme un art, par ses applications, a pour buts essentiels la prévention et la guérison de la maladie. Au cours des cent dernières années, elle a fait d'immenses progrès en ce qui concerne l'étude de la maladie lorsque celle-ci est arrivée à un stade assez avancé pour avoir lésé les tissus (période à laquelle il est d'ailleurs en général trop tard pour guérir) : ou commence en effet à être parfaitement renseigné sur les lésions que présente après la mort un organisme tué par la maladie, et la science du diagnostic doit énormément à l'anatomie pathologique ; ou est assez bien renseigné également sur les signes physiques de la maladie. On l'est beaucoup moins pour ce qui touche à la guérison du malade, et surtout on n'a pas encore appris à reconnaître les signes précoces qui permettraient de distinguer les états qui prédisposent à la maladie. Et c'est dans cette direction qu'est la tâche à venir de la médecine.

SIR J. MACKENZIE pense qu'il n'est qu'un moyen de se rapprocher du but que l'on doit poursuivre en médecine, c'est de rompre avec la façon dont est donné l'enseignement ; celui-ci est beaucoup trop morcelé entre les mains de spécialistes qui ne peuvent plus arriver à acquérir une vue d'ensemble de la médecine : il est aussi beaucoup trop surchargé par l'étude de recettes de laboratoire, qui certes ont rendu et rendent des services à la médecine, mais qui ne peuvent guère en rendre au praticien isolé devant un cas concret, ni par le fait au malade qui vaut bien qu'on s'intéresse à lui autant qu'à sa maladie. Et cette idée prend ici d'autant plus de force de persuasion qu'elle émane d'un praticien dont la longue expérience fait autorité, dont les travaux sur le mécanisme de l'arythmie et la signification pronostique de ses différentes formes, sur les caractères cliniques de la fibrillation auriculaire, sur l'action de la digitale sur le cœur, etc., ont bouleversé les anciennes conceptions, et jeté un jour nouveau et inattendu sur un problème de la plus haute importance au point de vue médical. Dans le cas des arythmies, c'est certes l'instrumentation qui a révélé à MACKENZIE quel en est le mécanisme ; mais il estime que cette instrumentation doit être mise de côté dans la pratique, les signes pouvant être reconnus sans instruments. Et il donne de nombreux autres exemples de faits du même genre, tous tirés de sa pratique personnelle, et pour lesquels il constate que l'enseignement reçu par lui ne lui a été pour ainsi dire d'aucun secours, sauf pour les cas très rares où une partie de cet enseignement était donnée par un vieux clinicien resté toute sa vie en contact avec la médecine générale.

Celui-là seul saura dépister la maladie avant qu'elle ait trop gravement atteint l'organisme, qui, sachant l'anatomie et la physiologie rigoureusement indispensables au médecin, aura reçu au chevet de très nombreux malades, et non au laboratoire, un enseignement clinique donné par un médecin ayant acquis déjà par une longue pratique au dehors de l'hôpital, là seulement où il est possible de suivre pendant des années un même malade, l'expérience de la médecine générale nécessaire pour simplifier celle-ci dans sa pratique, et la rendre plus efficace.

Il y a dans ce livre, où l'expérience personnelle de MACKENZIE tient un rôle considérable, bien des pages que pourront méditer ceux qui ont à charge de former les futurs médecins. Malheureusement, la traduction offerte au lecteur français est très lourde, certaines pages en sont pénibles à lire; le fait de serrer un texte étranger de très près ne dispense pas le traducteur de penser qu'il écrit en une langue qui a une forme qui lui est propre, et qui doit être respectée.

(Bruxelles.)

L. GUINET.

Apert. — *Vaccins et sérums*, 282 p., 180 × 120. Paris, E. FLAMMARION, 1922. [7.50 Fr.]

Le Dr APERT inaugure avec ce petit livre une *Bibliothèque des connaissances médicales*, publiée sous sa direction, et qui doit comprendre une série de volumes sur les sujets les plus intéressants des sciences médicales, écrits par « des professeurs autorisés et des médecins des hôpitaux » et destinés, dans l'esprit du directeur de la collection, à la fois aux médecins, aux étudiants et à tous ceux que leur instruction générale met à même de comprendre les sujets scientifiques spéciaux, pourvu qu'ils soient clairement exposés. On n'y trouvera naturellement aucune recette.

L'emploi des vaccins et des sérums, soit au point de vue prophylactique, soit au point de vue curatif, est appelé à largement se développer, les résultats obtenus dans certaines directions (charbon, rage, diphtérie, tétanos, fièvre typhoïde, etc.), et le raisonnement permettent de l'affirmer; de plus, la question a une importance fondamentale au point de vue de la biologie générale; si bien que le choix de la matière traitée pour le volume inaugural permet d'espérer une suite intéressante.

Vaccins et sérums est conçu suivant le plan habituel des ouvrages traitant des médicaments microbiens; sa rédaction m'amène cependant à penser qu'APERT a écrit beaucoup plus pour le grand public que pour les médecins et les étudiants. Mais pour le profane désireux d'ajouter à sa culture, le livre est excellent, encore qu'on puisse lui reprocher certains oublis dont l'importance serait précisément moindre pour le médecin qui aura sans doute toujours d'autres ouvrages sous la main.

Ce n'eût par exemple été en rien diminuer la gloire de PASTEUR que de parler, au sujet de la vaccination antirabique, de la méthode de CALMETTE à la glycérine, et du procédé de HÖGYES; ce n'eût pas non plus diminué celle de METCHNIKOFF que de signaler ses recherches sur la bactériothérapie intestinale, quoi qu'on puisse penser de leurs résultats; je crois aussi, puisqu'il est question des entéro-vaccins de DANYSZ à propos des phénomènes d'anaphylaxie, qu'APERT eût bien fait de dire un mot, bien qu'ils n'aient pas été accueillis favorablement par tous les biologistes, des essais de vaccination antityphoïdique faits depuis huit ans par AUG. LUMIÈRE et CHEVROTIER en empruntant la voie gastro-intestinale. Ces auteurs avaient dirigé leurs recherches dans ce sens particulier à cause de la répugnance de certains sujets à accepter les injections et leurs conséquences, et aussi parce qu'une telle méthode permettait d'immuniser certains cardiaques et rénaux pour lesquels le procédé usuel est contre-indiqué. Ils ont d'ailleurs été suivis depuis dans cette voie de la vaccination buccale par MAZAKI (choléra), NICOLLE et CONSEIL (fièvre méditerranéenne, dysenterie bacillaire), etc. (Quelques semaines après la publication de *Vaccins et sérums*, en avril 1922, LUMIÈRE et CHEVROTIER toujours pour éviter les mêmes inconvénients, proposent de recourir à la vaccination par la méthode des scarifications.) — J'ajouterai qu'il est désirable que les volumes qui doivent suivre celui-ci soient exempts d'erreurs typographiques; elles sont ici trop nombreuses.

L. GUINET.

Graf Hermann Keyserling. — *Das Reisetagebuch eines Philosophen.* Fünfte Auflage 1921. Mit dem Bildnis des Verfassers. OTTO REICHL Verlag, Darmstadt. Zwei Bände, broschiert und durchlaufend paginiert 886 Seiten.

Während OSWALD SPENGLER mit seinem Buch meteorgleich am Himmel erschien, ist Graf KEYSERLINGS Stern längst allen Zeichendeutern bekannt und leuchtet in stetig zunehmenden Glanze. Man ist unwillkürlich versucht, zwischen diesen beiden Männern Vergleiche zu ziehen, soweit sie sich in ihren Werken darstellen. Und da kann kein Zweifel aufkommen, von wo die grössere Leuchtkraft, die höhere Eigenwärme des Persönlichen ausstrahlt. Ist es bei SPENGLER ein ungeheueres Wissen, das angesammelt und doch vielleicht nicht vollkommen kritisch bewältigt in einem verwirrenden Gegeneinander in Erscheinung tritt, so ist Graf KEYSERLING potenzierte Kultur, ausgeglichenes, organisch gewachsenes und in formvollendeten Werken niedergelegtes aristokratisches Menschen- und Künstlertum.

Auch Graf KEYSERLING ist von den Naturwissenschaften als den Grundlagen alles Weltverständnisses ausgegangen; er hat schon 1906

in einem H. ST. CHAMBERLAIN gewidmeten Werke *Das Gefüge der Welt* als jugendlicher Denker sein Glaubensbekenntnis abgelegt und seine schriftstellerische Meisterschaft erwiesen. Von diesen Grundlagen aus ist er tiefer und tiefer in die letzten Fragen der Metaphysik eingedrungen und hat in seinem Buch *Unsterblichkeit* ein zweites Mal Rechenschaft über seine Gedankenwege abgelegt. In stetem Fortschreiten hat er sich, ohne die eigene starke Persönlichkeit preiszugeben, in allen Formen des Welt Denkens heimisch gemacht, um nun in einer Schule verwandte Geister um sich zu sammeln, ein wahrhafter Weltweiser und Weltwanderer, darin im tiefsten Grunde deutsch — und doch wieder, das ist mein persönliches Bekenntnis, zu sehr entdeutsch, zu sehr überall heimisch, um deutscher Jugend in ihrer Not ein Führer zu innerer Erstarkung, zu deutschem Lebenswillen sein zu können.

Was KEYSERLING am Studiertisch sich erobern musste, das hat auch SPENGLER mit ihm gemeinsam. Aber was bei diesem ausschliesslich geistig bewältigt ist, das ist bei KEYSERLING getragen von einer durch Geburt und Verkehr gehobenen aristokratischen Lebenskunst. Nichts zeigt diesen Unterschied eindringlicher als das Werk, dem diese Besprechung gilt. Eine philosophische Weltreise, bestimmt, das Studium der fernen Religionen und Philosophien durch Anknüpfung persönlicher Beziehungen zu den führenden Geistern jener Nationen zu vertiefen, die Natur der Länder und Völker aus eigener Anschauung lebendig auf sich wirken zu lassen, einen solchen Gedanken, aus dem Griechischen des THALES und PYTHAGORAS ins kosmopolitische Riesenmass unserer Tage übertragen, konnte nur der geborene Weltmann oder der angrosste Ausmessungen gewöhnte Unternehmer, aber nicht der an die Scholle gebundene Gelehrte — sei er geistig noch so frei — in die Tat umsetzen. Dass zu den geistigen Schwingen so selten sich die persönliche Unabhängigkeit gesellt, wer hätte dies in ähnlicher Lage nicht schon schmerzlich empfunden, wer empfindet es nicht Tag für Tag schärfer, wenn er versäumter Gelegenheiten gedenkt und vor dem Zusammenbruch aller äusseren Güter steht! Und doch, will uns kein körperlicher Flügel weiter tragen, so kann uns KEYSERLINGS Tagebuch wenigstens geistig um die Welt führen. Es ist ein wunderbares Erleben, das hier in Reisebildern und Reflexionen, in Aussprachen mit indischen, chinesischen, amerikanischen Weisen und Weltmenschen und in Selbstgesprächen, die aus der eigenen reichen Seele quellen, an uns vorüberzieht, fesselnd von der ersten Zeile bis zur letzten, weil der Wechsel der Szene jede Ermüdung ausschliesst.

Man wird wenigstens die äusseren Stationen der Reise kennen wollen — ich begnüge mich damit, die Namen Ceylon, Madura, Adyar, Delhi, Benares, Himalaya, dann Canton, Tsing-tau, Peking, Nara, Kyoto, Tokio, Kilauea, Yosemite, Salt-Lake City, New York zu nennen. Denn

dies alles ist Aeusserlichkeit, und manches — wir erfahren nicht, wie viel — ist nur Dichtung. Wir sollen das Tagebuch lesen wie einen Roman. Nur wer das Ganze als eine von innen heraus erschaffene, innerlich zusammenhängende Dichtung auffasst, wird seinen eigentlichen Sinn verstehen. Nur wer dem Verfasser durch alle Stimmungen, auch durch seine unvermeidlichen Widersprüche folgt, gelangt zu dem vom Dichter gewollten Ziel, zu einer Bewusstseinslage, in der unüberbrückbar scheinende Gegensätze verschmelzen und vieles einen neuen, volleren Sinn erhält. Dies sind KEYSERLINGS eigene Worte. In der Hauptmasse, soweit es sich um den fernen Osten handelt, entspricht das Werk einer Schaffensperiode, die zehn Jahre zurückliegt. Im Herbst 1914 hatte das Werk erscheinen sollen, der Krieg unterbrach die Verbindung zwischen dem in Rayküll (Esthland) lebenden Verfasser und seinem Verlag. Nur die letzten Abschnitte, Amerika und Rayküll, sind beinahe vollständig neu verfasst und geben dem Ganzen erst die Vollendung. « Die lange, lastende Schreckenszeit hätte somit einer Geistesschöpfung wenigstens zum Heil gereicht... ».

In schönen Worten hat J. REDLICH (Wien) der nachhaltigen Wirkung von KEYSERLINGS Tagebuch Ausdruck gegeben. Er nennt das Werk das wahre Erlöserbuch für diejenigen Europäer, die sich nach Befreiung von der Occidentalisation, nach Befreiung von Europa sehnen, den berufenen Wegweiser des modernen Intellektuellen, der ihn in die wahre Heimat alles Geistigen und Seelischen zurückführt. Man könnte sich diesen weltflüchtigen Stimmungen mit Freuden hingeben, sähe man nicht ringsum den Völkertod und den Wahnsinn am Werk, den kulturvernichtenden Beutegeist, der allen geistigen Wiederaufbau zu schanden macht und über Philosophen und Prediger der Liebe hinweg in den *Untergang* der Kultur führen muss.

JULIUS RUSKA

(Heidelberg.)

B. Chauveau. — *Électricité atmosphérique*. Premier fascicule : *Introduction historique*, XII + 92 p., 250×165. Paris, G. Doix, 1922.

Nous n'avons jamais eu, en langue française, de traités spéciaux sur l'ensemble des phénomènes de l'électricité atmosphérique. Le livre de CHAUCHEAU, qui s'adressera, dit l'auteur dans son avant-propos, surtout aux météorologistes, tend à combler cette lacune. La première partie vient d'en paraître, sous la forme d'une *Introduction historique*, et elle intéressera non seulement le météorologiste, mais aussi le physicien. On y trouvera des noms injustement tombés dans l'oubli, tel celui de DALBARD, dont l'expérience du 10 mai 1752 justifiait d'une façon éclatante les prévisions de FRANKLIN et mettait pour la première fois en évidence les manifestations électriques produites par des orages; tel

aussi celui de LEMONNIER constatant la même année qu'il peut y avoir de l'électricité répandue dans l'air sans la présence d'aucun nuage. CHAUVEAU attire également l'attention sur des méthodes d'observation qui paraissent fort mal connues, celle de DE SAUSSURE par exemple, et rectifie des jugements portés sur l'œuvre d'expérimentateurs par ceux qui sont venus après eux, et même une opinion jadis exprimée par lui-même sur l'œuvre d'ERMANN.

Cette *Introduction* est divisée en trois chapitres donnant le développement des idées et des méthodes au cours de trois périodes bien caractérisées. La première s'étend de 1750 à 1860 environ, des travaux de FRANKLIN à ceux de PELTIER; c'est la période de l'étude de l'électricité des nuages, de l'air et de la terre. Mais les mesures des différents auteurs ne sont pas encore comparables, et leur signification précise est incertaine; la météorologie électrique, suivant l'expression de VOLTA, est créée, mais l'introduction dans ce domaine des idées nées de l'œuvre de FARADAY est nécessaire pour obtenir la précision et le lien qui manquent. C'est en partie l'ouvrage de la seconde période, qui va de 1860 à 1899, de Wm. THOMSON à EXNER et à ses élèves, et dans laquelle les recherches sont surtout dirigées vers l'étude du champ électrique de l'atmosphère. La troisième période est ouverte par la publication, en 1899, du mémoire d'ELSTER et GEITEL sur l'existence des ions électriques dans l'atmosphère: les travaux actuels sont en effet tous dirigés vers l'étude de la conductibilité, de l'ionisation et de la radioactivité de l'atmosphère. L'examen de cette période au point de vue historique est naturellement moins développé que celui des deux précédentes, 'puisque l'étude des travaux actuels formera la trame des deux dernières parties, encore à paraître, du traité de CHAUVEAU.

Cette étude constitue un ouvrage précieux et de grand mérite. Mais pourquoi l'auteur a-t-il cru devoir sacrifier à l'usage de traduire en français le titre des mémoires étrangers? Cette traduction ne peut être d'aucune utilité pour celui qui ne lit pas la langue en laquelle est écrit le mémoire, puisqu'elle n'ajoute rien au résumé qui en est donné, tandis qu'elle peut être une gêne pour celui qui veut se reporter au travail original, dont il est obligé de reconstituer le titre.

(Bruxelles.)

L. GUINET.

Charles Singer. — The discovery of the circulation of the blood (Classics of scientific method). x + 80 p., 8 pl. London, G. BELL and Sons, 1922.

This little book inaugurates a new collection edited by E. R. THOMAS, headmaster of the Royal Grammar School in Newcastle-on-Tyne. Judging from the general introduction and from the first number

of the series, the purpose is excellent. This collection will fill a gap in our literature; for the first time the classics of science will be truly adapted to the educational needs of our day.

To quote from the introduction: « The *Alembic Club* reprints, OSTWALD'S *Klassiker*, and Messrs. GAUTHIER-VILLARS'S *Les Maîtres de la Pensée scientifique* provide the specialist in various branches of science with convenient copies of epoch-making scientific papers, but they do not help the layman. Many educated men and women of to-day feel a desire to know more about the scientific interpretation of the external world. The specialist in one branch of science is little more than a layman in others, and he too desires a wider acquaintance with the working of the scientific spirit throughout the ages. The enlightened teacher of science realises that he has failed in his duty if he has done no more than communicate certain scientific facts to his pupils. There is, in short, a demand for a new literature of scientific appreciation.

« The aim of this series is to provide reproductions of the great masterpieces of science in convenient form, together with a complete account of the action and reaction of ideas which, through the process of time, led up to the crucial experiments carried out and described by some great master. Biographical details will be introduced, and an attempt will be made to show the various social and other influences as they assist or retard the growth of knowledge. It is hoped that a reader who takes up a volume of the series, dealing with a branch of science of which he is ignorant, will be able, without further aid, to trace the steps by which the human mind has passed from chaotic ignorance to ordered knowledge. »

We deem it a very fortunate circumstance indeed that the first number of the series is so satisfactory, for it will set a high standard for the following ones. The first chapter gives one a very simple and clear account of the mechanical facts of the circulation of the blood. Then follows the history, divided as follows: The knowledge of the vascular system in antiquity: the revival of learning: VESALIUS; SERVETUS; the successors of VESALIUS; HARVEY; an epitome and estimate of HARVEY'S work (including many quotations); the discovery of the capillaries and blood corpuscles. The illustrations are very well chosen.

It is clear that if we had about fifty such books devoted to the essential problems of science, the teaching of the history of science would become at once considerably easier and more accurate. The publication of this collection is thus very welcome.

Among other volumes to be included in the « *Classics of scientific method* » are one dealing with « The discovery of the nature of the

air and of its changes during breathing » by Miss CLARA M. TAYLOR and one on « The impossibility of perpetual motion » by ALEX. WOOD. We look forward to reading them, with genuine impatience.

G. S.

Freud Siegmund— *Introduction à la psychanalyse*. Traduction de l'allemand avec l'autorisation de l'auteur, par le Dr S. Jankelevitch, 484 p., 230 × 145. Paris, PAYOT et C^{ie}, 1922. [18 fr.]

L'apparition de la méthode psychanalytique a certainement une importance considérable dans l'histoire de la recherche psychologique, et dans le domaine de la psychiâtrie; or, si on fait abstraction de cinq conférences données par FREUD en 1919 à *Clark University*, et traduites en français l'an dernier par YVES LE RAY, avec une introduction d'EDOUARD CLAPARÈDE, cette *Introduction à la psychanalyse* est le premier travail de FREUD directement accessible au lecteur français. La recherche psychanalytique a déjà cependant à son actif une littérature extrêmement abondante, puisqu'un office spécial a été créé récemment à Vienne par le Dr REIK pour la centraliser; elle a pour point de départ cette découverte faite en 1880-82 par JOSEPH BREUER, à propos d'un cas d'hystérie, mais publiée seulement une douzaine d'années plus tard, que les symptômes morbides de certains nerveux ont un sens. La publication de l'*Introduction* était d'autant plus nécessaire qu'on parlait beaucoup en France de la psychanalyse, sans savoir toujours très bien ce qu'elle est, et qu'on accumulait à son sujet une foule d'erreurs que rien ne pourra plus désormais excuser.

Cette *Introduction*, dit la préface, est la reproduction fidèle de leçons faites en 1915-16 et 1916-17 devant un auditoire composé de médecins et de profanes. Cette genèse du livre explique certaines de ses particularités: même sujet traité à plusieurs occasions, questions reprises, abandonnées, puis de nouveau reprises, quelques connaissances nouvelles s'ajoutant chaque fois à celles précédemment acquises. Et tout cela donne à l'œuvre autre chose que « le calme froid d'un traité scientifique »; FREUD s'en excuse, et il a bien tort à mon sens, son travail y gagne plus de vie, plus de force de persuasion, et se présente même comme un modèle d'exposé didactique.

Après avoir noté qu'on ne trouvera dans ces leçons que la *Théorie* de la psychanalyse, et que la formation intellectuelle des médecins imprime à leur pensée une certaine orientation qui les écarte de cette psychanalyse, laquelle prétend donner à la psychiâtrie la base psychologique qui lui manque et qui lui permettra de connaître enfin le contenu de la psychose ou de la névrose, FREUD aborde son sujet en mettant en lumière deux des prémisses de la psychanalyse qui choquent tant de monde et lui attirent la désapprobation des médecins et des

psychologues traditionalistes. Voici ces deux prémisses : *A*, les processus psychiques conscients sont l'exception, il y a une pensée inconsciente et une volonté inconsciente ; *B*, les impulsions sexuelles jouent un rôle extrêmement important, mais non cependant exclusif, en tant que causes déterminantes des maladies nerveuses et psychiques, et prennent une part considérable dans les créations du domaine de la culture, de l'art, et dans la vie sociale.

L'étude des *actes manqués* (lapses d'écriture, de lecture, d'audition, oubli momentané d'un nom, d'un projet, d'une impression, perte passagère d'un objet soigneusement mis de côté), phénomènes courants qui n'ont rien à voir avec l'état morbide, est la base sur laquelle la construction tout entière sera possible. De ces actes manqués, la psychanalyse trouve très simplement le sens, et conclut qu'ils résultent de l'interférence des expressions verbales de deux intentions et du refoulement de l'une d'entre elles ; elle conçoit les phénomènes comme la manifestation de tendances ayant un but défini et travaillant soit dans la même direction, soit dans des directions opposées ; elle cherche à se former une conception dynamique des phénomènes psychiques.

Comme un acte manqué, le *rêve* est un phénomène ordinaire se produisant chez les gens bien portants, et dont la psychologie classique, sans doute par réaction contre l'importance exagérée qui lui avait été attribuée par les anciens, déprécie la valeur : la psychanalyse essaie de montrer que le rêve est, lui aussi, un phénomène psychique, et d'en découvrir le sens. Aux rêves enfantins, qui sont des actes psychiques, intelligibles, complets, apportant la réalisation directe d'un désir, et qui sont aussi un moyen de suppression d'excitations venant troubler le sommeil, se rattache directement le groupe des rêves non déformés de l'adulte, généralement provoqués par les besoins organiques : faim, soif, sommeil, besoins sexuels. — Mais en général, les rêves d'adultes, à cause de leurs déformations, sont plus difficiles à analyser. Cette déformation du rêve, qui nous le fait apparaître comme étrange, incompréhensible, a surtout pour cause une censure imposant des atténuations à la pensée véritable, masquant les désirs inacceptables, inconscients. Elle peut être due aussi au symbolisme dans les rêves, découvert par K.-A. SCHREIBER (1861), modifié par la psychanalyse, et d'après lequel les objets qui trouvent dans le rêve une représentation symbolique sont : le corps humain, représenté par la maison, les parents symbolisés par des personnages éminents, les enfants par de petits animaux, la naissance par une action quelconque dont l'eau est le principal facteur ; tout ce qui concerne la vie sexuelle est représenté par des symboles extrêmement nombreux et très disparates. — Il est à noter que la psychanalyse retrouve ici le folk-lore, la linguistique, la mythologie et l'anthropologie.

FREUD passe ensuite à l'étude de l'élaboration du rêve, c'est-à-dire de la transformation du rêve latent en rêve manifeste. Il y a d'abord en général condensation : le rêve manifeste est une traduction abrégée du rêve latent, puis déplacement (sous l'influence de la censure), transformation d'idées en images visuelles, souvent apparition d'un trait archaïque de l'esprit humain.

Cette conception du rêve ne pouvait pas manquer de donner naissance à de nombreuses objections : FREUD les examine dans le dernier chapitre de cette deuxième partie de l'ouvrage.

La troisième partie est consacrée à la *Théorie générale des névroses*. En voici le plan : psychanalyse et psychiatrie ; le sens des symptômes ; rattachement à un traumatisme, l'inconscient ; résistance et refoulement ; la vie sexuelle de l'homme ; développement de la libido et organisations sexuelles ; points de vue du développement et de la régression, étiologie ; les modes de formation des symptômes ; la nervosité commune ; l'angoisse ; la théorie de la libido et le narcissisme ; le transfert ; la thérapeutique analytique. Je ne suivrai pas l'auteur dans ses développements, et je noterai simplement à nouveau que tandis que la psychiatrie ne s'intéresse pas au contenu ni au mode de manifestation des symptômes, la psychanalyse porte son attention sur l'un et sur l'autre et a réussi à établir que chaque symptôme a un sens et se rattache étroitement à la vie psychique du malade.

Au reste, l'intérêt de la psychanalyse déborde infiniment le point de vue médical ; j'ai fait voir qu'elle tend à renouveler la psychologie et tente de faire de sa conception élargie de la sexualité la source de toute énergie psychique ; son point de vue central deviendrait ainsi, comme le notait récemment R. MOURGUE (*Rev. de Métaph. et de Mor.*, janv.-mars 1922, p. 92) celui d'une théorie générale de l'activité humaine. Que de controverses en perspective !

(Bruxelles.)

L. GUINET.

Friedrich Dannemann. — Aus der Werkstatt grosser Forscher. Allgemeinverständliche, erläuterte Abschnitte aus den Werken hervorragender Naturforscher aller Völker und Zeiten. Vierte Auflage. XII+442 p. Leipzig, Engelmann 1922.

As no previous edition of this well-known book has been reviewed in *ISIS*, it is worth while to examine this one with care and the more so in that the publication of a similar book in English is highly desirable. It is hardly possible to teach the history of science well to a large class without such a collection of extracts from the great classics of science.

DANNEMANN's selection includes 80 extracts and each one is preceded by a few words of introduction. These introductory remarks, I

must say, are too meagre and really disappointing. In many cases, DANNEMANN does not even state from what work his quotation is extracted, or he does not say when and where said work first appeared. Sources are quoted at the end of the volume, but these indications are given in the most casual and irregular way. For example, there is an extract from NEWTON's *Principia*, but the description of that work is absolutely insufficient and no mention is made of date and place of publication. The « Quellenachweis » tells us simply: « NEWTONS Prinzipien der Naturlehre, Ausgabe von WOLFERTS » ! CONRAD SPRENGEL's work from which an extract is given, is not even named ! Again, there is no mention of place or date, and, as source, only « OSTWALD's Klassiker, Nr. 48-51 » . That is all ! And mark, these are not exceptional instances. In most cases, DANNEMANN confines himself to giving the dates of birth and death of the discoverer, but does not give the date of his discovery, of his main activity, or of his foremost publication, which is far more important.

To appreciate the value of the selection before us, we will ask ourselves three questions : 1) Has the author succeeded in representing the whole evolution of science ? That is, does he give us a fair idea of each age of science ; 2) Has he given us a fair idea of the international organization of science, of the part played by each great people or nation ? ; 3) Has he given us a fair idea of the development of separate branches of science ?

(1) Antiquity is represented by ARISTOTLE, THEOPHRASTUS, ARCHIMEDES, HERO and PLINY ; the Middle Ages by AL-QAZWĪNĪ and KONRAD VON MEGENBERG !, the XVI cent. by COPERNICUS and GILBERT. Thus far, the result of our examination is disappointing. The representation of ancient times is certainly inadequate ; that of the Middle Ages is ludicrous. This confirms the impression made upon us by his greater work : DANNEMANN is apparently far less familiar with the scientific development of antiquity and the Middle Ages than with that of later times.

For the three subsequent centuries, it will suffice to name the authors from whose works extracts have been made. (If more than one extract is made, a figure indicates their number.)

XVII. cent.: GALILEO (3), KEPLER (2), BACON, PASCAL, GUERICKE, NEWTON (2), HUYGENS, MARIOTTE, LEIBNIZ (on geology), MAYOW, SWAMMERDAM, CAMERARIUS.

XVIII. cent.: STEPHEN HALES, CELSIUS, LINNÉ, TREMBLEY, KANT, LAPLACE (2), HERSHEY, CHLADNI, EULER, FRANKLIN, AEPINUS, SCHEELE, LAVOISIER (2), GALVANI, VOLTA, GOETHE, SPRENGEL.

XIX. cent.: SAUSSURE, BLUMENBACH, CUVIER (2), DALTON, GAY-LUSSAC (2), DAVY, F. WÖHLER, LYELL, OERSTED, FARADAY (3), W. H. F. TALBOT, J. MÜLLER, SCHWANN, SCHLEIDEN, LIEBIG, UNGER, H. DE BARY. DARWIN (2), v. BAER, BESSEL (2), ENCKE, MAYER, HELMHOLTZ, SCHÖNBEIN, SCHRÖTTER, WERNER SIEMENS, KIRCHHOFF (2), BUNSEN (2), PASTEUR, FERDINAND COHN, HERTZ, ELSTER.

These three centuries are thus represented respectively by 12, 17 and 32 men.

(2) Let us now consider the race or nationality of the 70 scientists, extracts from whose works are included in DANNEMANN's collection. Thirty of them, that is almost half, are Germans or Austrians (31 if we count COPERNICUS as a German); 13 are English; 7, French; 4, Scandinavians. Greece, Italy and Switzerland gave each 3; Holland, 2; and only one came from each of the following countries: Alexandria, Rome, Persia, Poland, America. The reader will draw his own conclusions.

(3) To what extent are the different branches of science represented among these 80 extracts? I found the following numbers: Physics, 27; chemistry, 14; botany, 11; astronomy, 10; zoology, 6; geology and minerology, 5; biology and natural history, 3. One extract represents each of the following disciplines; anthropology, physiology, mathematics (ARCHIMEDES' sand-reckoner) and scientific philosophy (BACON). Or more briefly: mathematics, 1; physical sciences, 51; natural sciences, 27; philosophy, 1. Again, the reader will decide himself whether this selection is a fair representation of the total growth of science.

DANNEMANN's book will certainly be very useful, but I have said enough to show that it is very far from satisfactory.

G. S.

Boll, Marcel. — *La science et l'esprit positif chez les Penseurs contemporains*, 262 p., Paris, FÉLIX ALCAN, 1921. [8 fr.]

L'auteur a groupé sous ce titre plusieurs études antérieurement parues, mais qui, remaniées pour entrer dans le présent recueil, présentent un tableau actuel des idées générales qui dirigent la majorité des savants et des philosophes positivistes, ce mot étant pris dans son sens large, lequel implique, ainsi que le proclamait déjà AUG. COMTE, que « à tous égards, la méthode a plus de prix que la doctrine ».

Le livre est partagé en trois parties: la philosophie positive; la science; affectivisme ou positivisme. Chacune d'elles est pour BOLL l'occasion de dresser une étude critique d'un certain nombre d'ouvrages récents dont les auteurs, à part BERGSON et PARODI, s'avouent tous plus

ou moins positivistes. Il insiste surtout sur *la Philosophie moderne*, de ABEL REY, et ses *Leçons de psychologie et de philosophie*, *la Connaissance et l'Erreur*, de ERNST MACH, *la Science et la Réalité*, de PIERRE DELBET, *les Paralogismes du Rationalisme*, de LOUIS ROUGIER, *les Théories de l'Evolution*, de Y. DELAGE et M. GOLDSMITH, *La Matière et la Vie*, de GUILLEMINOT, *Belphégor*, de JULIEN BENDA, *La Vague mystique*, de JULES SAGERET, *Force et Cause*, de FR. HOUSSAY, etc. Et cette revue lui donne à tout moment l'occasion de montrer que la grande tradition française est dans le cartésianisme, l'Encyclopédie et le positivisme débarrassé des constructions subjectives auxquelles s'est complu COMTE dans la dernière phase de sa vie. (Cf. *Isis*, III, 296, 448; IV, 115).

(Bruxelles.)

L. GUINET.

Thirteenth Critical Bibliography

of the

History and Philosophy of Science and of the History of Civilization.

(to October 1922).

This Thirteenth Bibliography contains 1318 items (that is, 704 notes plus about 614 references to obituaries and other biographical material). Some of the critical notes have been contributed by A. K. COOMARASWAMY (Boston), L. GUINET (Brussels), L. C. KARPINSKI (Ann Arbor, Mich.), JULIUS RUSKA (Heidelberg), C. SCHOY (Essen) and H. WIELEITNER (Augsburg). The section entitled « Materials for the biography of contemporary scientists » has been compiled by FREDERICK E. BRASCH. All the articles published in vol. IV of *Isis* have been included. An authors' index will be found at the end. The arrangement and leading principles of this bibliography have been fully explained in vol. III, p. 159-170; a complete plan of classification will be found also in vol. IV, p. 124-125. The reader will keep in mind that Part I is the fundamental classification (centurial) and that Parts II and III contain only such items which could not be included in Part I.

I may add that I am preparing an « Introduction to the History and Philosophy of Science, » which will contain a critical and synthetic bibliography of the whole field (see *Isis*, IV, 23-31). When the Introduction is published (in 1926 ?) the Critical Bibliographies appearing in *Isis* will be, so to say, periodical supplements to it. It is hoped that the scholars who do not yet see the value of our classification, will understand it better when this Introduction has enabled them to survey with comparative ease the whole field of scientific endeavor throughout the ages.

I am anxious to obtain the assistance of more collaborators in order that this bibliography be as good as possible. I would be especially grateful to scholars who would undertake to sub-edit one of the chapters, e. g. Greece, or Middle Ages, or astronomy, or botany. The best result would be obtained if every special chapter were edited by a specialist. But that would require teamwork of the first class, and the more so in that Parts II and III should remain subordinate to Part I. There are still other ways to collaborate to this bibliography: one may undertake to analyze a certain number of periodicals, or else send in separate notes at random.

As this bibliography appears only twice a year I beg the authors and publishers to take pains that books and papers on the history and philosophy of science and the history of civilization be sent to me as soon as they are published. Even then almost a year may elapse before they are included.

The aim of this bibliography is to establish the History of Science as an independent discipline and to serve as a center of information and a rallying ground to the scholars engaged in these studies. I can not succeed entirely without their assistance, and they can help me in many ways. To serve them, as well as I can, is both my duty and my pleasure. Critical work must be approached in a spirit of service or left untouched.

*Harvard Library 183,
Cambridge, Massachusetts.
November 1922.*

GEORGE SARTON.

PART I.

Fundamental Classification (centurial).

Books and papers relative to a period longer than one century but not longer than two are also included in Part I. They are then classified under the most important of both centuries; I mean that one wherein their center of gravity falls. There can be no objection to this, for no one interested in one particular century, say the ninth, can possibly avoid reading the notes concerning the two adjoining centuries, the eighth and the ninth.

S. IX A. C.

Schmiedeberg, Oswald. Ueber die Pharmaka in der *Ilias* und die *Odyssee* (Schriften der wissenschaftl. Ges. in Strassburg, 36). 39 p. 1918. 1816

S. VIII A. C.

Schiller, Walter. Das Hungerödem bei Hesiod. *Janus*, t. 25, 37-44, 1921. 1813

S. VI A. C.

Fotheringham, J. K. CLEOSTRATUS. *Journal of Hellenic studies*, vol. 39, 1919, 164-84; vol. 40, 1920, 208-9. 1815

This is the earliest study devoted to the astronomer CLEOSTRATUS who belonged to Tenedos and flourished in the latter half of the VI. cent. B.C. (There is a tradition according to which THALES died at Tenedos. CLEOSTRATUS may have been his successor.) It contains the complete texts of the passages in Greek and Latin bearing on him (the texts given by DIELS in his *Fragmente der Vorsokratiker*, 3. ed., t. 2, 1912, 197, were incomplete); only two lines from him are extant. Very little is known about him and yet two capital contributions to Greek astronomy may be ascribed to him,

viz. the introduction of the signs of the zodiac and the octæteris. He wrote a poem called Ἀστρολογία, which, like many others, was antiquated and eclipsed by ARATUS' Φαινόμενα. There is no trace of a zodiacal constellation in Greek literature before CLEOSTRATUS, though a knowledge of the zodiac spread rapidly after his time. CLEOSTRATUS had derived that knowledge from Babylon (It becomes more and more probable that the Ionian philosophers were largely dependent on Babylonian science, see LANGDON's paper of 1918, *Isis* IV, 423. The Babylonian influence was paramount in the sixth century; it was then interrupted by the Persian wars). He may have derived the octæteris also from Babylon for Babylonians used it from 533 to 503, or else he may have rediscovered it; as THALES was already in possession of a cycle of eclipses (saros), the step to a cycle of intercalations was not difficult. FOTHERINGHAM's paper is a valuable contribution to the history of Greek astronomy. It is remarkable that no article is devoted to CLEOSTRATUS in PAULY-WISSOWA, 1921. G. S.

Menetrier, P. et Houdry R. La guérison du cancer du sein de la reine ATOSSA. *Bull. soc. franç. hist. méd.*, t. 15, 285-9, 1921. ISIS

HÉRODOTE nous raconte que la reine Atossa, la femme préférée de DARIUS, fut atteinte d'une tumeur au sein (ἐπὶ τοῦ μαστοῦ ἔφυ φῶμα) qui fut guérie par DÉMOCÈDES de Crotone. Il ne s'agit pas d'un cancer, mais sans doute d'un abcès. G. S.

Neugebauer, Paul V. und Weidner, Ernst F. Ein astronomischer Beobachtungstext aus dem 37. Jahre Nebukadnezars II. (-567/66) *Ber. der Sächsischen Ges. d. Wiss.*, t. 67, 2; 89 p., Leipzig 1915. ISIS

S. V A. C.

Cowley, Arthur Ernest. Jewish documents of the time of EZRA. Translated from the Aramaic, 100 p., London, S. P. C. K., 1919. ISIS

Laue, Heinrich. De DEMOCRITI fragmentis ethicis. (*Diss.*, Göttingen), 134 p., Lingen-Ems, R. VAN ACKEN, 1921. ISIS

Elaborate study by a disciple of HERM. POHLENZ. G. S.

Six, J. AGATHARCHOS. *Journal of Hellenic studies*, t. 40, p. 180-189, 2 fig., 1920. ISIS

AGATHARCHOS (born c. 490) is said to have invented scene-painting. His work is of interest for the history of perspective, for he was the first to see laws of perspective and to write upon them so as to attract the attention of DEMOCRITOS. The present paper, written by one who has a deep knowledge of art, is very stimulating. G. S.

Zimmern, Alfred Eckhard. The Greek commonwealth. Politics and economics in fifth-century Athens. Third ed., revised, 462 p. Oxford, Clarendon Press, 1922. ISIS

First ed., 454 p., 1911; 2d. ed., 459 p., 1915.

S. IV A. C.

Bergsträsser, Gotthelf. Neue meteorologische Fragmente des THEOPHRAST arabisch und deutsch. Mit Zusätzen von FRANZ BOLL. *Stzgsbr. der Heidelberger Ak. der Wiss., phil. Kl.*, 1918, 9, 30 p. ISIS

From the Constantinople MS. AŞIR Efendi, I, 1164. G. S.

Hamelin, Octave (1856-1907). Le système d'ARISTOTE, publié par L. ROBIN (collection des grands philosophes). Paris, ALCAN, 1920.

1818

Law, Narendra Nath. Inter-state relations in ancient India. Part I, 99 p. (Calcutta Oriental series). London, LUZAC, 1920.

1818

Based on the latter half of KAUTILYA's Arthashastra. See review by A. YUSUF-ALI in J. R. A. S., 1921, p. 614-616.

G. S.

Reinach, Salomon. Une allusion à ZAGREUS dans un problème d'ARISTOTE. *Revue archéologique*, t. 9, 162-172, 1919.

1818

A propos du problème 43 de la section III (BUSSEMAKER, t. 4, p. 331, 15), comparant les avantages du rôtissage et de l'ébullition. L'interprétation de ce problème conduit l'auteur à la conclusion que le meurtre de ZAGREUS tenait une grande place dans les mystères d'Eleusis.

G. S.

Ritter, Constantin. PLATON'S Stellung zu den Aufgaben der Naturwissenschaft. *Stzghr. der Heidelberger Ak. der Wiss., phil. Kl.*, 1919, 19, 119 p.

1818

RITTER concludes that PLATO's scientific attitude was very much the same as the modern one.

G. S.

S. III A. C.

Ver Eecke, P. Les œuvres complètes d'ARCHIMÈDE, traduites du grec en français, avec une introduction et des notes, LIX+553 p. Paris et Bruxelles, DESCLÉE-DE BROUWER ET C^{ie}, 1921.

1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 498. (L. GUINET.)

S. II A. C.

Wellmann, M. Die Georgika des DEMOKRITOS. *Abhdl. der preuss. Ak. der Wiss., phil. his. Kl.*, 1921, Nr. 4, 58 p.

1818

Apropos of the *Georgika* ascribed to DEMOCRITOS in DIOG. L. (IX, 48) and quoted by COLUMELLA (r. r. XI, 3, 2). WELLMANN has reconstructed this work as much as possible and concludes that the author was probably one BOLUS DEMOCRITUS (named by SUIDAS, Βῶλος Δημόκριτος) who flourished in Alexandria c. 200 B. C. (CATO's *de agricultura*, based on that work, was not written before 183 B. C.). WELLMANN quotes « in extenso » all the extant fragments from these *Georgika* (p. 42-58).

G. S.

S. I A. C.

Cagnat, René. Un très ancien calendrier romain. *Journal des savants*, t. 20, 37-40, 1922.

1818

Published by MANCINI, in the *Notizie degli Scavi*, 1921, p. 73 sq. : dating from the beginning of the I. cent. B. C.

1818

Diels, H. und Schramm, E. HERONS Belopoiika (Schrift vom Geschütz-bau). Griechisch und Deutsch. *Abhdl. der preuss. Ak. der Wiss., phil. hist. Klasse*, 1918, t. 2, 56 p.

1818

Jacoby F. Das Proemium des LUCRETII. *Hermes*, t. 56, 1-65, 1921.

1818

Lucrèce. De la Nature. Texte établi et traduit par ALFRED ERNOUT (Collection des Universités de France publiée sous le patronage de l'Association Guillaume Budé). 2 vol, Paris, Les Belles Lettres, 1920.

Reviewed in *Isis*, t. IV, 47-8.

(G. S.)

Petersson, Torsten CICERO, a biography. 699 p. University of California Press, Berkeley 1920. 1818

See SAMUEL CHABERT in *Journal des savants*, 1921, 271. G. S.

Reitzenstein, R. Das erste Proemium des LUKREZ. *Nachr. d. Ges. der Wiss. zu Göttingen, phil. Kl.*, 1920, 83-96. 1818

S. I.

Billings, Thomas H. The Platonism of PHILO JUDAEUS. viii + 106 p. University of Chicago Press, 1919. 1818

Championing the orthodoxy of PHILO's Platonism. See review by J. H. S. in *Journal of Hellenic studies*, 40, 134, 1920. G. S.

Danneman, Friedrich. PLINIUS und seine Naturgeschichte in ihrer Bedeutung für die Gegenwart (Klassiker der Naturwissenschaft und Technik, edited by Dr. FRANZ STRUNZ), 251 p. Jena, EUGEN DIEDERICHS, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 661. (WALTER LIBBY)

Foakes-Jackson, F. J. and Lake, Kirsopp. The beginnings of Christianity. Part. 1. The Acts of the Apostles. Vol. II. Prolegomena. II. Criticism. xiv + 540 p. London, MACMILLAN, 1922. 1818

Gummere, Richard Mott. SENECA the philosopher and his modern message. xvi + 150 p. Boston, MARSHALL JONES, 1922. 1818

Merrill, Elmer Truesdell. Notes on the eruption of Vesuvius in 79 A. D. *American Journal of Archaeology*, t. 22, 304-9, 1918; t. 24, 226-8, 1920. 1818

Meyer, Eduard. Ursprung und Anfänge des Christentums. 1. Bd. Die Evangelien. xii + 340 p. Stuttgart. COTTA, 1921. 1818

See MARTIN DIBELIUS' review in DLZ, 1921, 225-235. G. S.

S. II.

Fischer, Josef (S. J.) PTOLEMAUS und AGATHODÄMON. *Akad. d. Wiss. in Wien, phil. Kl. Denkschriften*, t. 59, 4; p. 71-93, 1916.

This important memoir might easily be overlooked, for it is simply an appendix to HANS von MŽIK's edition of the African part of AL-KHWĀRAZMI's *kitāb sirat al-ard* (see below under S. IX). FATHER FISCHER gives a summary of the question as it now stands; then he examines successfully the cartographical activity of PTOLEMY and AGATHODÄMON. A last chapter deals with the seven climates of PTOLEMY. His conclusion can be briefly put as follows: the maps of separate countries which have come to us go back to PTOLEMY's own maps, but his map of the world was superseded by that of AGATHODÄMON. The memoir is illustrated with a facsimile of AGATHODÄMON's world-map (British Museum, Add. 19391). G. S.

Schuchhardt, Carl. Die sogenannten TRAJANSWILLE in der Dobrudscha. *Abhdl. der preuss. Ak. der Wiss. phil. hist. Kl.* 1918, Nr. 12. 66 S. mit 1 Karte und 1 Tafel. 1818

Thorndike, Lynn. GALEN. The man and his times. *Scientific monthly*, t. 14, 83-93, 1922. 1818

S. III.

Wageningen, J. van. La dessiccation des humeurs (à propos de MINUCIUS FÉLIX, Octavius, II. 3). *Janus*, t. 25, 330-4, 1921. 1818

Also published (in Latin) in *Mnemosyne*, t. 49, 102-5, 1921. G. S.

S. IV.

Heinecke, Willy. Zahnärztliches in den Werken des OREIBASIOS. (*Diss., Leipzig*). 21 p. Leipzig, 1922. 1818

Systematic survey of everything concerning dentistry in the works of ORIBASIOS with an index of drugs and bibliography. G. S.

Woods, James Houghton. The Yoga-system of PATAÑJALI. Grand in-8° de xli+384 p. (Harvard Oriental Series, 17.) Harvard Univ. Press, Cambridge (Mass.), 1914. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 60-1 (P. MASSON-OURSÉL).

S. V.

Hessen, Johannes. Die Begründung der Erkenntnis nach dem heil. AUGUSTINUS. *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters*, t. 19. 2. xii+118 p. Münster, i. W., 1916. 1818

Lindsay, James. Le système de PROCLUS. *Rev. de Métaph. et de Mor.* Paris, t. 28, 497-523, 1921. 1818

Étude des résultats obtenus par PROCLUS dans son œuvre de systématisation du contenu complet du néoplatonisme. L. G.

S. VI.

Villaret Maurice et Hariz, Joseph. Contribution à l'étude de la médecine arabe avant l'Islam. *Bull. de la Soc. franç. d'hist. de la médecine*, t. 16, 223-29, 1922. 1814

S. VII.

Carbonelli, G. Frammento medico del secolo VII. Cod. Vat. Urb. Lat. 293. 20 p. fol. Roma, Ist. Nazionale Medico-Farmacologico, 1921. 1818

Facsimile reproduction of this most interesting MS. with a copy of the text as first published by Cardinal MAI and as read by CARBONELLI and notes. This is a fragment from medical *Excerpta* made in one of the Italian monasteries; the fragment deals with diseases affecting the head. G. S.

Finot, Louis. HSIAN-TSANG and the Far East. *Journal of the R. Asiatic Society*, 1920, 447-52. 1818

Jeanselme, E. Un homme plongé dans un bain absorbe-t-il de l'eau par sa surface cutanée? *Bull. Soc. franç. hist. méd.*, t. 15, 283-5, 1921. 1818

Ex JOHN MOSCHOS (d. Rome 619), *Pratruon spirituale* in MIGNE'S Greek patrology, t. 87, 3. part. G. S.

Jouveau-Dubreuil, G. The Pallava painting. 2 p., 1 ill. State Press, Pudukottai, 1920. 1818

Announces an important discovery by the late T. A. GOPINATHA RAO, of Pallava frescoes in the Sittanavasal excavated Jain temple (seventh century A. D.) near Pudukottai in Southern India. The principal subject preserved represents a lotus tank with human figures, which covers the whole extent of the verandah ceiling; beside this, there are figures of devadasis on the pillars of the facade. The remainder of the painting, which originally covered all the interior surfaces of the cave, is no longer preserved.

A. K. C.

S. VIII.

Liebermann, F. Ort und Zeit der Beowulfdichtung. *Nachrichten von der kgl. Ges. der Wiss. zu Göttingen, phil. Kl.*, 1920. 255-76. 1818

Concluding that Beowulf was probably written at the court of Saint CUTHBURH, sister of INE, King of the West Saxons, founder and abbess of Wimborne, Dorset. She died c. 715-30. G. S.

S. IX.

Frank, J. Die Verwendung des Astrolabs nach AL-CHWARIZMĪ (*Abhandlungen zur Geschichte der Naturwiss. u. d. Medizin*, Erlangen 1922, Heft III, 32 S.). 1819

1. Beschreibung des gebrauchsfertigen Instrumentes und seiner Lineaturen. 2. Mitteilung des verdeutschten Textes (nach einer Uebersetzung von E. WIEDEMANN) der bislang für verloren geglaubten Schrift des Chwārizmi's, die E. WIEDEMANN in einem Berliner arab. Codex auffand. (Wahrscheinlich stammen nur die ersten Blätter von AL-CHW. selbst, das folgende von einem viel späteren arab. Autor.) 3. Erläuterungen zu den in der Uebersetzung mitgeteilten Aufgaben. C. SCH.

Hauser, Friedrich. Ueber das *Kitāb alḥijāl* — das Werk über die sinnreichen Anordnungen — der BANŪ MŪSĀ. *Abhandlungen zur Geschichte der Naturw. und der Medizin*, Heft I. Erlangen 1922. 188 S. mit 22 Tafeln. 1818

Abhandlung, die dem opferfreudigen Förderer deutscher Wissenschaft, Dr. SCHIRMER, Chicago, ihre Drucklegung verdankt. Auch hier hat E. WIEDEMANN die Grundlagen geschaffen, die bibliographischen und biographischen Nachrichten über die BANŪ MŪSĀ und die Uebersetzung sind von ihm beige-steuert; die technische Durcharbeitung und die Zeichnungen stammen von Dr. HAUSER. Sind die mechanischen Kunstwerke, die die BANŪ MŪSĀ konstruiert und beschrieben haben, von unserm Standpunkt aus auch nur Spielereien (hauptsächlich Krüge, die beim Ausgiessen verschiedene Flüssigkeiten geben), so ist das Interesse an den Verfassern, den drei Söhnen des MŪSĀ B. ŠAKIR, der erst Räuber in Khorāsān, dann Mathematiker und Vertrauter des Khalifen AL-MA' MŪN war, um so grösser. Ma' mŪn war der Beschützer der Knaben, als sie den Vater verloren; er liess sie von dem Astronomen JAHJĀ IBN ABĪ MANŠUR erziehen, alle waren begabte Mathematiker und machten sich besonders dadurch verdient, dass sie Handschriften aufkauften und übersetzen liessen, auch andere Mathematiker wie TABIT B. QURRA an den Hof zogen. Dass sie auch recht streitbare Herren waren und an dem Gelehrtenzank jener Zeit lebhaft Anteil nahmen, ist nebst andern interessanten Nachrichten über ihr Stellung bei dem Khalifen MUTAWAKKIL in der Einleitung und in einem Anhang über die Quellen für ihre Lebensgeschichte nachzulesen. JULIUS RUSKA.

Karpinski, Louis Charles. ROBERT OF CHESTER'S Latin Translation of the Algebra of AL-KHOWARIZMI. With an introduction, critical notes and an English version. 164 p. (University of Michigan Studies, Humanistic Series, vol. IX) New York, MACMILLAN, 1915. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 504 (JULIUS RUSKA)

Mžik, Hans von. Afrika nach der arabischen Bearbeitung der Γεωγραφικὴ ὑφήγησις des CLAUDIUS PTOLEMAEUS von MUHAMMAD IBN MŪSĀ AL-HWARIZMĪ Herausgegeben, übersetzt und erklärt. Mit einem Anhang, PTOLEMAEUS und AGATHODAEMON, von JOSEF FISCHER, S. J., XII+93 p., 2 pl., 1 map. *Akad. der Wiss. in Wien, phil. Kl., Denkschriften*, t. 59, 4. 1916. 1818

Edition, translation, and discussion of the African part of AL-KHWĀRIZMĪ's *kitāb sirat al-ard* from the unique Strasbourg arab. cod. SPITTA 18. A most interesting plate is also derived from that Ms.: a map of the Nile. The author has reconstructed AL-KHWĀRIZMĪ's map of N. Africa down to lat. 15° S. and he has compiled a table of 95 countries quoted by PROLEMY (Cod. Mediol. Ambr. graec. D. 527) with their equivalents in JACOBUS OF EDESSA (VII. cent.; ex A. HJELT. *Etudes sur l'hexaméron de JACQUES D'EDESSE*. Helsingfors 1892), in AL-BATTĀNĪ (ex NALLINO. ALBATENĪ op. astron. III) and in AL-KHWĀRIZMĪ. It is hardly necessary to underline the importance of that publication. See elaborate review of it by R. HARTMANN in *Z. der deutschen Morgenländischen Ges.*, t. 71, 242-249. (G. S.)

Ruska, Julius. Zur ältesten arabischen Algebra und Rechenkunst. *Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Philosophisch-Historische Klasse*, p. 1-125, 1917. 1915

Reviewed in *Isis*, t. IV, 67-70 (LOUIS C. KARPINSKI); see also t. III, 477. (G. S.)

Schoy, C. Abhandlungen von AL-FADL B. ḤATIM AN-NAIRĪZĪ über die Richtung der Qibla übersetzt und erläutert. *Sitzungsberichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Mathem. physik. Klasse*, München 1922, 55-68. 1915

This text which SCHOY has translated from the Paris Arabic MS. no. 2457, 17° is particularly important because it establishes that AL-FADL IBN ḤATIM AL-NAIRĪZĪ (*alias* ANARITIUS), who died in 922-923, used already the so called *umbra recta*, equivalent to the tangent, as a genuine trigonometric line, a practical knowledge hitherto ascribed to ABŪ-L-WAFĀ who died only in 998 (cfr. *Isis*, IV, 308). SCHOY makes this perfectly clear in a short introduction preceding the translated text. The memoir is completed by a table giving the longitude, latitude and *inhiṣāf* of the qibla for about a hundred places of Islam. This table compiled by IBN AL-ṢĤĀṬIR (1304-1375-1376) was extracted from the Arabic MS. Gotha 1403 (G. S.)

Steinführer, Gotthold. RAZESTEXTE IM DRESDENER LATEINISCHEN GALEN (*Diss.*, Leipzig. 12 p. Leipzig 1921. 1915

The Dresden MS. of GALEN dates from the beginning of the XV. cent. It has been analyzed by TH. TROTZ (*Isis*, IV, 398) who has found that most of the writings contained in it were truly GALEN's but that some were not. STEINFÜHRER has been able to identify three of the latter with RHazes' works. They are entitled: *de medicinis taliter aptatis, quae absque horrore placide sumuntur*; *de decoratione*; *de molis confectionis multorum oleorum et jumentis eorum*. Brief analysis of these three writings. (G. S.)

Suter, H. Die astronomischen Tafeln des MUHAMMED IBN MUSA AL-CHWARIZMĪ in der Bearbeitung des MASLAMA IBN AHMED AL-MADJIRĪ und der latein. Uebersetzung des ATHELHARD VON BATH auf Grund der Vorarbeiten von A. BJÖRNBO und R. BESTHORN herausgegeben und kommentiert. (*D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter*, 7. Række, Historisk og Filosofisk Afd. III, I), XXXV + 255 S., København, A. F. HÖST und Søn, 1914. 1915

Reviewed in *Isis*, t. IV, 502 (JULIUS RUSKA.)

Wiedemann, E. und J. Frank. Ueber die Konstruktion der Schattenlinien auf horizontalen Sonnenuhren von ṬĀBIT IBN QURRA. *Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab, Mathem.-fysiske Meddelelser* IV, 9, 24 S. 1922. 1915

ṬĀBIT IBN QURRA (826-901) war einer der frühesten Araber, der über Sonnenuhren, spec. ell die Schattenkurven des Zifferblattes, schrieb. Die

arabische Handschrift befindet sich im Escorial als No. 960. Aus ihrer Uebersetzung geht hervor, dass unser Autor über die Art der Kegelschnitte, welche die Schattenspitze in den verschiedenen Breiten durchlaufen kann, vollständig klare Vorstellungen hat, und dass er eine besonders hübsche Schilderung des Strahlenkegels zu geben vermochte. C. Sch.

Wieleitner, H. Die Erbteilungsaufgaben bei MUHAMMED IBN MUSA ALCHWARAZMI. *Z. f. mathem. und naturw. Unterricht*, t. 53, 57-67. 1818

Apropos of RUSKA's memoir of 1917 (1918) on the oldest Moslem algebra and arithmetic, for which see *Isis* IV, 67-70. WIELEITNER's study is especially devoted to inheritance problems. G. S.

S. X.

Holmyard, E. J. Arabic chemistry. *Nature*, vol. 109, 778-9, 1922.

The author owns a Ms. of the *Rutbat-al-Hakim* of ABŪ-l-QĀSIM MASLAMA IBN AHMAD AL-MADJRIṬI wherein the latter claims to have written the section on chemistry of the *Rasā'il Ikhwān al-Safā*. Has he not misunderstood the text? For we know that AL-MADJRIṬI (or his disciple AL-KARMĀNĪ) had introduced the writings of the Brethren of Purity into Spain, but that is a different matter. The translates two fragments of that Ms., one on the calcination of mercury, the other on the refinement of gold and silver. G. S.

Karpinski, L. C. The Algebra of ABU KAMIL. *American Math. No.*, vol. 21, p. 37-48, 1914. 1818

English translation of portions of the Latin text of ABU KAMIL's algebra and summary of the article which appeared in the *Biblioteca Mathematica* Vol. 12, 1912, p. 40-55. L. C. K.

Mez, Adam. Die Renaissance des Islams. Heidelberg 1922, C. WINTERS Universitätsbuchhandlung. iv + 494 S. 1818

Seit ALFRED VON KREMER'S *Culturgeschichte des Orients unter den Chalifen* (Wien 1875) ist in deutscher Sprache kein Werk erschienen, das den gleichen Gegenstand nach neuen Quellen und unter neuen Gesichtspunkten behandelt hätte. Es ist das Verdienst des Winterschen Verlags, dass das Lebenswerk eines in jugendlichem Alter, mit 48 Jahren verstorbenen Freiburger Orientalisten, der bei seinem allzufrühen Hinscheiden Ordinarius für orientalische Philologie in Basel war, unter der Aufsicht von Prof. RECKENDORF-Freiburg dem Druck übergeben und der wissenschaftlichen Welt zugänglich gemacht wurde.

Handelt es sich in dem Werke von KREMERS und seiner sieben Jahre vorher erschienenen *Geschichte der herrschenden Ideen des Islams*, um den ganzen Zeitraum von der Entstehung der islamischen Theologie und der Einrichtung des Chalifats bis ins ausgehende Mittelalter, so hat sich A. Mez ein enger begrenztes Ziel gesetzt, indem er sich im Wesentlichen auf das 10. Jahrhundert, das vierte der Hīġra, beschränkt und die tiefgreifenden Umgestaltungen des muhammedanischen Kulturlebens schildert, die die-e Zeit zu einer Zeit der Wiedergeburt des Islam machen, deren Nachwirkungen bis auf die Gegenwart reichen. In 29 Kapiteln, nach Umfang und Gehalt recht verschieden, überall aber aus den Quellen geschöpft, eine erstaunliche Belesenheit verratend, gibt der Verf. Bilder des Lebens und Denkens jener Zeit. Aus tausend Einzelzügen ein Mosaik, das dem Leser Menschen und Zeiten in greifbarer Deutlichkeit, mit leuchtenden Farben vor Augen führt. Dem mit dem Stoff einigermaßen Vertrauten — GOLDZIHERS *Islam* muss man mindestens studiert haben — ist

die Lektüre ein Genuss, der Fernerstehende wird an den reichlich eingeflochtenen kleinen Geschichtchen und witzigen Aussprüchen der arabischen Quellen seine Freude haben. Reich und Reichsfürsten, Hof und Verwaltung, Religionsparteien und Völkergegensätze, gelehrte und bürgerliche Berufsstände, Handel und Verkehr, Lebenshaltung und öffentliche Sitte, kurz das ganze bunte Leben der Zeit zieht an unserm Geiste vorüber, fremdartig in mancher Aeusserung und doch wieder im Grunde so typisch für alle Uebergangszeiten, dass wir an unsre Gegenwart mit ihren tiefen Widersprüchen oft genug erinnert sind.

Was den Neuling in diesen Dingen besonders in Erstaunen setzen wird, ist der grosse Einfluss von Christen und Juden in Regierungsstellen, im grossen Verkehr, in den Wissenschaften — eine Warnung vor künstlichen Konstruktionen die zwar verblüffend wirken, mit den geschichtlichen Tatsachen aber nicht zu vereinigen sind. Es ist nicht allzuviel, was das echte Arabertum an originaler Kultur hervorgebracht hat.

JULIUS RUSKA.

Scheicho, Louis. L'astrolabe et la manière de s'en servir. Traité inédit de 'ALĪ IBN 'ĪSĀ, X^e siècle. Beyrouth 1913. 20 S. 1913

Eine der frühesten arabischen Handschriften über das Astrolabium deren Uebersetzung aus dem Urtext sehr erwünscht wäre. Deshalb hier einige Details aus dem Inhalt: 1) Kenntnis seiner Teile (al-'idāde, hudjra, murī', al-'ankabūt u. s. w.) und der Lineatur (al-muquantarāt, Linien der gleichen und ungleichen Stunden, der Tagesbogen u. s. w.); 2) Beschreibung und Erklärung hierzu; 3) Konstruktion der Lineatur; 4) Lösung der bekanntesten Aufgaben aus der praktischen Astronomie und der Astrologie (keine Bestimmung der Gebetszeiten); 5) Zusätze aus « Kitāb mafāḥ al-'ulūm » (Buch der Schlüssel zu den Wissenschaften) des ABŪ 'ABD-ALLĀH MUHAMMAD AL-CHWĀRIZMĪ. C. SCH.

'ALĪ IBN 'ĪSĀ AL-ASTORLĀBĪ flourished in Bagdad under AL-MA'MŪN, about 830-832. The treatise edited by SCHEICHO is, however, explicitly ascribed to the X. century. If so, it must be the work of a later writer, probably an elaboration of 'ALĪ's original treatise. G. S.

S. XI.

al-Baghdadi, Abu-Mansur 'Abd-al-Kāhīr ibn-Tahīr. (d. 1037). Moslem Schisms and Sects (*Al-Fark Baīn al-Firak*) being the history of the various philosophic systems developed in Islam. Part I, translated from the Arabic by KATE CHAMBERS SEELYE. (Columbia University Oriental Studies, XV) viii+224 p. New York, Columbia University Press, 1920. 1918

Reviewed in *Isis*, t. IV, 63-4. (G. S.)

Bliemetzrieder, Franz-Pl. ANSELMS VON LAON Systematische Sentenzen. Herausgegeben, eingeleitet und Philosophie- und Unterrichtsgeschichtlich untersucht. *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters*, Bd. 18, 2-3, xxv + 37 + 167 p., 2 pl. Münster i. W., 1919. 1918

Frick, Heinrich. GHAZĀLĪ's Selbstbiographie. Ein Vergleich mit AUGUSTIN'S Konfessionen, Leipzig, Hinrichs, 1919. iv + 84 S. Veröffentlichungen des Forschungs-Instituts für vergleichende Religionsgeschichte an der Universität Leipzig. (Nr. 3). 1918

Reviewed in *Isis*, t. IV, 508. (D. B. MACDONALD.)

- [Frutolf]. FRUTOLFI Breviarium de musica et Tonarius. Veröffentlichung von P. CÖLESTIN VIVELL (O. S. B.). *Akad. der Wiss. in Wien, phil. Kl., Sitzungsber.*, t. 188, 2, 188 p., illustr., 1919. 1813

At the beginning of the second millennium the theory of Gregorian music was potentially complete, but it still needed a systematic elaboration. This need was filled in the XI. cent. by the application of the new Aristotelianism to musical doctrine. This was done in Italy by GUIDO OF AREZZO (b. c. 990 — d. 1050), and a little later, in Germany, by the Benedictine monk FRUTOLF (d. 1103) of Michelsberg Abbey in Bamberg. GUIDO's work is very well known, and his fame possibly exaggerated, but FRUTOLF has not yet received as wide a recognition as he deserves. Father VITTEL has edited the *Breviarium de musica* and the *Tonarius* from a Munich Ms. (with reference to a Brussels Ms. for the *Breviarium*). He has provided an introductory analysis of both works and has determined FRUTOLF's relations to earlier and later theoreticians of music. G. S.

- Gathorne-Hardy. G.-M. The Norse Discoverers of America. The Wineland Sagas translated and discussed; in-8°, 304 p. Oxford, Clarendon Press, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 505-508. (HALLDÓR HERMANNSSON.)

- H. T. D. Middeleeuwsche Monumenten op Bali. *Djawa*, n° 3, Weltevreden 1921, p. 145-146, 2 pl. 1818

Goenoeng Kawi : an eleventh century Buddhist monastery, at Tampak Siring, near Gianjar. A. K. C.

- Renaud, Emile. Une traduction française du *περί ἐνεργείας δαιμόνων* de MICHEL PSELLOS. *Revue des études grecques*, t. 38, 56-95, Paris 1920. 1813

Réimpression de la traduction publiée à Paris, en 1573, par PIERRE MOREAU, opuscule rarissime intitulé : *Traité par Dialogue de l'énergie ou opération des diables*, etc. Cette traduction d'un des meilleurs écrits de PSELLOS est fort bien faite. Le texte grec fut publié pour la première fois à Paris en 1615 avec une traduction latine du même MOREAU; il a été réédité par BOISSONADE, Nuremberg 1838 et MIGNE dans la *Patrologie grecque-latine*, t. 122, 1864. G. S.

- Steensby, H. P. [1875-1920]. The Norsemen's route from Greenland to Wineland. 109 p., illustr., 3 maps. Copenhagen, HENRI KÖPPELS, 1918. 1818

Reviewed in *Isis*, t. 4, 48. (G. S.)

S. XII.

- Ebner, Joseph. Die Erkenntnislehre RICHARDS VON ST. VIKTOR. *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters*, t. 19, 4, viii+126 p. Münster i. W., 1917. 1818

The Augustinian Canon RICHARD OF ST. VICTOR was of Scotch origin; he came very young to the Abbey of St. Victor in Paris and was a pupil of HUGO OF ST. VICTOR. RICHARD became the prior of that abbey in 1162; he died probably in 1173. G. S.

- Geyer, Bernhard. PETER ABAELARDS Philosophische Schriften. I. Die Logica ingredientibus. 1. Die Glossen zu PORPHYRIUS. Zum ersten Mal herausgegeben. *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters*, t. 21, 1, xii+109 p. Münster, i. W., 1919. 1813

Haskins, Charles H. King HAROLD'S BOOKS. *English Historical Review*, July 1922, p. 398-400 1813

Apropos of ADELARD OF BATH'S *de avibus tractatus* (Vienna, Cod. lat. 2504, fos. 49-51). « ADELARD'S discussion is severely practical with mention of English usage and English simples which suggest the Anglo-Saxon leechdoms and there is no trace of Oriental influence. There is a family resemblance to other early works on the subject, but ADELARD'S treatise is anterior to all of these which have been identified. One would particularly like to compare it with the lost *libre del rei Enric d'Anclaterra* on falconry ». ADELARD cites as a source the *libri Haroldi*. HASKINS assumes that he thus refers to books possessed by HAROLD GODWIN'S son, whose devotion to falconry is well known from the Bayeux « embroidery » (*Isis*, III, 323). If this assumption is correct, ADELARD'S citation is the earliest mention of a library of the Norman kings. G. S.

Haskins, Charles H. Some early treatises on falconry. *The Romantic Review*, vol. 13, 18-27, 1922. 1813

Calling attention to certain little known manuals, chiefly of the XII. and XIII. centuries, which have come to the author's notice in the course of his study of FREDERIC II'S *de arte venandi cum avibus* (*Isis*, IV, 403): (1). ADELARD OF BATH; (2). WILLIAM THE FALCONER, falconer to ROGER II of Sicily; (3). The court of FREDERICK II and his sons, MANFRED and ENZO; (4). ARCHIBERNARDUS, Italian author of a *liber falconum* in 324 hexameters; (5). Friar EGIDIO DI AQUINO; (6) PETRUS FALCONERIUS; (7). Anonymous (one Latin and three French, all of the XIII. cent.). G. S.

Heidenreich, Hermann. Die Abschnitte: *de clisteribus, de suppositoriis, de siringis, de pessariis, de siropis* aus dem Salernitaner Codex zu Breslau, verglichen mit einer Ausgabe GIACOSA'S nach einer römischen Handschrift. (*Diss.*, Leipzig), 15 p. Leipzig 1920. 1813

Hesse, A. Ein Pulstraktat im Breslauer Codex Salernitanus und die Pulslehre der Schule von Salerno (*Diss.*, aus dem Institut für Gesch. der Medizin), 33 p. Leipzig 1922. 1813

Hitherto only three Salernitan treatises on the pulse had been published. Two of them are ascribed to the Byzantine PHILARETUS or THEOPHILUS: *Theophili liber de pulsibus* edited by ERMERIUS, *Anecdota media græca* 1840 and PHILARETI *liber de pulsibus* in the Articella. CONSTANTINUS AFRICANUS is the source of both treatises. The third, *Rubrica de pulsibus secundum magistrum Romualdum*, was edited by DE RENZI in his *Collectio salernitana*. A. HESSE gives us now the text of a similar treatise included in the Breslau Codex, folios 203 206. It is very elaborate and theoretical. G. S.

Hiersemann, Conrad. Die Abschnitte aus der Practica des TROTTUS in der Salernitanischen Sammelchrift « de aegritudinum curatione ». (*Diss.*, Leipzig), 37 p. Leipzig, 1921. 1813

The *de aegritudinum curatione* contained in the Breslau Salernitan MS. is divided into two main parts, of which one deals with general diseases and the other with local diseases arranged in the usual order *a capite ad calcem*. The first part is the work of a single anonymous author; the second on the contrary is a compilation from the works of seven authors: Magister PLATEARIUS, Mag. COPHO, Mag. PETRONIUS, Mag. BARTHOLOMAEUS, Mag. JOH. APPLICIUS, Mag. FERRARIUS and TROT'. Who is this TROT'? TROTUS, TROTTUS, TROTA, TROTULUS, TROTULA? HIERSEMANN publishes here all the texts ascribed to this mysterious TROT'. They deal with many medical questions (epilepsy, eye-troubles, intestines, stone, etc.) but with no gynecological subject, and no relation could be established between them and

TROTULA'S *de mulierum passionibus*. It is thus unlikely that TROT' and TROTULA are one and the same person. Index of drugs mentioned by TROT and long bibliography. G. S.

Jeanselme, E. et Oeconomus, L. La règle du réfectoire du monastère de Saint-Nicolas de Casole, près d'Otrante (1160). *Bull. soc. hist. méd.*, t. 16, 48-58, 239-240, 1922. 1818

Schlenkermann, Ernst. Ein Traktat über äusserlich anzuwendende Heilmittel (Umschläge, Salben, Streupulver) aus dem Breslauer Codex Salernitanus. (SUDHOFF's Institut), 35 p. s. a. [1922?]. 1818

Edition of one more extract from the Breslau Ms., the part dealing with poultices, salves and powders, followed by a short discussion and a glossary. Posthumously published by SUDHOFF's care. G. S.

Thorndike, Lynn. The Latin Pseudo-ARISTOTLE and Medieval occult science. *The Journal of English and Germanic philology*, vol. 21, 229-258, 1922. 1818

Account (partly based on the MSS.), of the works of the Pseudo-ARISTOTLE which deal with natural and more especially occult science. It is these that are most closely connected with the medieval ALEXANDER legend. It is indeed very difficult to distinguish the Pseudo-ARISTOTLE from the Pseudo-ALEXANDER. Hence THORNDIKE's study deals chiefly with the XII. and XIII. cent. Latin treatises ascribed to ARISTOTLE and ALEXANDER. These writings may be subdivided under seven heads: experiment, alchemy, astrology, spirits, occult virtues of stones and herbs, chiromancy and physiognomy, and the « Secret of Secrets ». THORNDIKE gives a brief summary of the works of each kind, quoting the sources and literature of each work and illustrating his account with typical examples. G. S.

S. XIII.

Baeumker, Clemens. PETRUS DE HIBERNIA, der Jugendlehrer des THOMAS VON AQUINO und seine Disputation vor König MANFRED. *Sitzungsberichte der Bayerischen Akad. der Wissenschaften., Philos. Kl.*, 1920, 52 p. 1818

PETRUS DE HIBERNIA was the teacher « *in naturalibus* » of AQUINAS in Naples c. 1240-1242. He should not be mistaken for one PETRUS DE ISERNIA (in the diocese of Capua) who was a professor of law in Naples in 1224 (that the mistake was made is not surprising, for Ybernica and Ysernia can easily be confused). AQUINAS' teacher discussed before MANFRED, King of Sicily from 1258 to his death in 1266, probably in Naples, on design in nature « *utrum menbra essent facta propter operationes vel operationes essent facte propter menbra* ». The text of this disputation is edited (from Cod. Amplon. Fol. 335, Erfurt) and fully discussed by BAEUMKER. G. S.

Beemelmans, Friedrich. Zeit und Ewigkeit nach THOMAS VON AQUINO. *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters*, Bd. 17, 1 64 p. Münster i. W., 1914. 1818

Birkmayer, Aleksander. Studja nad WITELONEM. 1. *Osobne obdicie z II tomu Archiwum Komisji dla badania historii filozofji w Polsce*. 149 p. Krakow, 1921. 1818

Ce mémoire important contient le texte de deux écrits inédits de WITELO, édités d'après un Ms. théologique du XV^e s., le cod. Paris. lat. 14796.

1 Un traité de démonologie, *de natura daemonum*, ou plutôt deux abrégés de ce traité. WITELO distinguait deux sortes de démons. Les uns ne font qu'apparaître sans agir, au plus parlent-ils parfois, — ce ne sont là que des

illusions, *apparitiones* ; les autres, au contraire, agissent de différentes manières, mais ne se montrent que rarement aux hommes. WITelo s'appuie à leur sujet sur PLATON et CHALCIDIUS. Ces démons se composent d'une âme et d'un corps forme d'air ; ils vivent très longtemps, mais sont mortels. Ce traité renferme des détails autobiographiques intéressants.

2. Un traité de mort^{le}, de *primaria causa poenitentiae*. Il renferme aussi des éditions critiques des textes suivants : *Solutio quaestionis, utrum secundum naturalem philosophiam sint aliquae substantiae separatae praeter motores orbium caelestium?* NIC. ORESME, *Quaestiones meteororum*, lib. III qu. 19 ; THEMO JUDAEI, *quaestiones meteororum*, lib. III qu. 10. G. S.

Birkenmayer, Alessandro. WITelo e lo studio di Padova. Estr. dall' Omaggio dell' Accademia Polacca di Scienze e Lettere all' Università di Padova nell' settimo centenario della sua fondazione. 147-68, 1922. 1818

Summary of the IV. part of the author's studies on WITelo published by the Polish Academy in Polish. G. S.

Birkenmayer, Aleksander. La bibliothèque de RICHARD DE FOURNIVAL et son sort ultérieur (en polonais, avec résumé français. *Polska Akademia umiejtnosci wydział filologiczny. Rozprawy*, t. 60, nr. 4, 103 p. Cracovie 1922. 1818

Le poète français RICHARD DE FOURNIVAL (1201-c. 1260) s'occupa de philosophie, d'astrologie, de médecine et d'alchimie, mais son principal mérite à notre point de vue c'est qu'il fut le fondateur de la première bibliothèque publique en Europe. Son ouvrage *Bibliothomia* n'est pas la description de la bibliothèque municipale d'Amiens comme le pensait V. LE CLERC, ni d'une bibliothèque imaginaire comme le pensait son éditeur L. DELISLE, mais de sa propre bibliothèque. Elle comptait environ 300 vol. ; après sa mort elle devint la propriété de GÉRARD D'ABBEVILLE (mort en 1271-2) qui la transporta à Paris dans le collège fondé vers 1257 par son ami ROBERT DE SORBONNE. Dans son testament daté de 1271, GÉRARD légua toute sa bibliothèque, à l'exception des livres de médecine, à ce collège. Ainsi fut fondée la première bibliothèque de Paris. Les ouvrages qui restent de ce fonds ancien furent déposés en 1796 à la Bibliothèque nationale. L'auteur a comparé la *Bibliothomia* avec le catalogue du fonds de la Sorbonne à la Bibliothèque nationale, pour déterminer l'histoire de MSS. particuliers. Il est probable que l'un de ces MSS. (CPL. 16646) nous a conservé une traduction inconnue jusqu'à présent des *Eléments* d'EUCLIDE par HERMAN LE DALMATE. CPL. 16648 nous prouve d'autre part que les «Fondements des tables astronomiques» d'ABRAHAM IBN ESRA, inconnus jusqu'à présent, furent accessibles aux savants latins dès leur composition (1144) ou tout au moins dès le début du XIII^e siècle. Enfin CPL 16657 prouve que le *Parvum Almagesti* date de 1175-1250 et peut être attribué à GAUTIER DE LILIE. G. S.

Bosmans H. (S. J.) GUILLAUME DE MOERBEKE et le Traité des corps flottants d'ARCHIMEDE. *Revue des questions scientifiques*, avril 1922, 5-23. 1818

Summary of MOERBEKE's biography and apropos of the latter's translation of ARCHIMEDES' hydrostatics, history of that work. G. S.

Dittmeyer, Leonhard. GUILIELMI MOERBEKENSIS translatio commentationis Aristotelica de generatione animalium. (Programm des Gymnasiums Dillingen a. D. für das Schuljahr 1914-5). 53 p. Dillingen a. D. 1818

The Flemish Dominican **WILLIAM OF MOERBEKE** was sent to Greece by his superiors in 1242 and was archbishop of Corinth from 1278 to c. 1286. **BACON** spoke very ill of him, saying that he had no knowledge of Greek, but **SAINT THOMAS** and **WITELLO** held him in very high esteem, and I have more confidence in their judgment (in this particular case) than in **BACON**'s. **WILLIAM** translated the *de generatione animarum* from Greek into Latin in 1260. His translation is a new source for that text, but not a pure one by any means. It will be useful to confirm older readings from Greek MSS. (mark that none of these is earlier than the XII. cent.), but it is hardly sufficient to introduce new readings. **DITTMAYER**'s edition of **WILLIAM**'s version is based upon many MSS. G. S.

Grabmann, Martin. Die echten Schriften des hl. **THOMAS VON AQUIN.** Auf Grund der alten Kataloge und der handschriftlichen Ueberlieferung. *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters*, t. 22, 1-2. viii+275 p. Münster i. W. 1920. 1818

Haskins, Charles H. **MICHAEL SCOT** and **FREDERIC II.** *Isis*, t. IV, 250-275, 1922. 1818

A thorough analysis of our present knowledge regarding the emperor's astrologer, including the text of hitherto unpublished fragments (chiefly from the last quarter of the *Liber particularis* consisting of a series of questions from **FREDERIC II** on various scientific and quasi-scientific matters with **MICHAEL SCOT**'s answers). I draw the attention of the historian of geology to them (sulphur springs and volcanoes of Italy). G. S.

Johnsson, J. W. S. **HENRIK HARPESTRAENG.** A Danish Salernitan. *Isis* IV, 13-16, 1921. 1818

A mise au point of our knowledge on **HENRIK HARPESTRAENG**, *alias* **HENRICUS DACUS**, by one who has contributed much to it (see *Isis* IV, 404). G. S.

Massé, Henri. Essai sur le poète **SAADI**, suivi d'une bibliographie. 268+LXII p. Paris, **PAUL GEUTHNER**, 1919. 1818

The first comprehensive monograph to be devoted to the great Persian poet. It is divided as follows: L'homme. Le penseur. L'artiste. The bibliography is very elaborate. This work was undertaken at the suggestion of Prof. **RENÉ BASSET**, Algiers. (*Isis* IV, 584). G. S.

Müller, Wilhelm. Der Staat in seinen Beziehungen zur sittlicher Ordnung bei **THOMAS VON AQUIN.** *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters*, t. 19, 1. xi+99 p. Münster i. W., 1916. 1818

Sánchez Pérez, José, A. Compendio de Algebra de **ABENBÉDER.** Texto árabe, traducción y estudio. Junta para ampliación de estudios e investigaciones científicas, t. 47, 117 und 77 S. Madrid, 1916. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 509 (**JULIUS RUSKA**)

Spettmann, Hieronymus (O. F. M.). **JOHANNIS PECHAM** Quaestiones tractantes de anima quas nunc primum in lucem edidit notisque illustravit *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters*, t. 19, 5-6. xxxviii+224 p. Münster i. W., 1918. 1818

The Prolegomena contain a brief study of **JOHN PECHAM**'s life and works with bibliography. He was archbishop of Canterbury and died in 1292. G. S.

[**Villanova Arnaldus de**] Des Meisters ARNALD VON VILLANOVA Parabeln der Heilkunst. Aus dem Lateinischen übersetzt, erklärt und eingeleitet von PAUL DIEPGEN (Klassiker der Medizin). 67 p. Leipzig. BARTH. 1922. 1816

The « Parables of Health » are a later work than the *Breviarium practicae*. They are here translated from one of the first editions of VILLANOVA's works, that of Lyon 1504. The title is typical of the author. This book is a treatise of medicine in condensed form, divided into seven « doctrines » each of which is again divided into chapters. Each chapter contains a certain number of aphorisms occasionally followed by a commentary. In DIEPGEN's translation these commentaries are only summarized, but this increases very much the readability of the book. The seven « doctrines » are devoted respectively to the following subjects: 1. Regeln welche die Seele des Arztes zu nützlichen Vorgehen instand setzen (1 Kap.); 2. Regeln, die besten Behandlungsmittel auszuwählen und zur Anwendung zu bringen (1 Kap.); 3. Regeln über die Abschätzung des Kräftezustandes des Kranken, die Kräfte der Behandlungsmittel und die Auswahl des zweckentsprechenden Zeitpunktes ihrer Anwendung (1 Kap.); 4. Regeln über die Behandlung der krankhaften Veränderungen des Temperaments (21 Kap.); 5. Regeln über die Behandlung der Krankheiten, welche die Struktur des Körpers betreffen, im Hinblick auf alle Strukturarten (21 Kap.); 6. Ueber die Behandlung der zusammengesetzten Krankheit, insbesondere der entzündlichen Schwellung (1 Kap.); 7. Ueber das Regiment der Rekonvaleszenten (3 Kap.). — The VILLANOVA-scholars owed already very much to DIEPGEN; their debt to him is materially increased by the publication of this good little book. G. S.

Wiedemann, E., und Hauser, Fr., Ueber die Uhren im Bereiche der islamischen Kultur. *Nova acta der Kais. Leopoldin. Akad. der Naturforscher*, Band C, No. 5, Halle 1915. 272 S. Folio mit 136 Abb. 1818

Unter den zahllosen Abhandlungen, die EILHARD WIEDEMANN in Erlangen über die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik seit 20 Jahren veröffentlicht oder veranlasst hat, ragt eine durch Umfang und geschichtliches Interesse besonders hervor, die grosse Arbeit über die Uhren im Bereich des Islam, der dann drei Jahre später am gleichen Orte (Bd. CIII, Nr. 2) noch eine 38 Seiten umfassende Ergänzung über die Uhr des ARCHIMEDES folgte.

Man weiss, dass die unvollkommenen Räderuhren, die seit Ausgang des Mittelalters in Gebrauch gekommen waren, erst 1667 durch HUYGENS über die Pendeluhrn umgeschaffen worden sind; er selbst hatte sich zur Feststellung der Schwingungsdauer einer Wasseruhr bedienen müssen. Von den Sonnenuhren abgesehen waren also Sand- und Wasseruhren die einzigen gebräuchlichen Einrichtungen zur Zeitbestimmung. Nur Kerzen- und Lampenuhren werden noch erwähnt, die durch das Mass des Abnehmens die nachtliehen Stunden anzeigten. Mit den Wasseruhren wurden offenbar bald Einrichtungen verbunden, die durch optische oder akustische Signale den Ablauf der Stunden anzeigten; schon POSIDONIOS und ARCHIMEDES sollen solche Vorrichtungen erfunden haben. Die älteste Beschreibung eines grösseren mechanischen Kunstwerks findet sich in der Theophanie des EUSEBIOS, die älteste Nachricht über eine aus dem islamischen Orient stammende Kunstuhr in EINHARDS Annalen; die Uhr war ein Geschenk HARŪN AL-RAŠĪD an KARL DEN GROSSEN.

Die älteste Erwähnung von Uhren in arabischer Literatur scheint in dem Tierbuch des ǦĀHIZ enthalten zu sein. WIEDEMANN hat seit 1905 in seinen Beiträgen Nachrichten gesammelt; den Hauptinhalt der unter Mitwirkung

des Ingenieurs Dr. HAUSER entstandenen grossen Arbeit bildet die Uebersetzung des über die Uhren handelnden Abschnitts eines grossen technischen Werks *Kitāb fī ma'rifat al-hijal al-handasiyya* von AL-ĠAZARĪ, nach einer Oxford- und zwei Leidener Handschriften. Der Verfasser stand 25 Jahre im Dienste der Urtukiden und vollendete sein Werk um 1206. Dieser Uebersetzung schliesst sich die eines andern arabischen Werkes an, das sich mit der grossen Uhr am Tor Gairūn zu Damaskus befasst. Der Verfasser Rīpwān ist der Sohn des Erbauers der Uhr. Sie war 1167 abgebrannt und wiederhergestellt, aber nach dem Tode des Erbauers in Unordnung gekommen. Niemand wusste die Schäden zu heben, bis Rīpwān sich der Sache annahm und nach Wiederherstellung des Kunstwerks den vorliegenden Bericht schrieb (Cfr. *Isis*, IV, 619).

JULIUS RUSKA.

S. XIV.

[Arderne, John.] De arte phisicali et de cirurgia of Master JOHN ARDERNE, dated 1412. Translated by Sir D'ARCY POWER from a transcript made by ERIC MILLAR. From the replica of the Stockholm manuscript in the Wellcome Historical Medical Museum. XII+60 p., London. BALE, 1922. 1818

Bond, John David. RICHARD WALLINGFORD (1292?-1335. *Isis* IV, 459-465, 1922. 1818

A study of the life and works of this Abbot of St. Albans, whose *Quadripartitum de sinibus demonstratis*, edited by BOND, is published in *Isis*, V, 99-115. G. S.

[Dante.] Facsimile del Codice Landiano della Divina Commedia. Con prefazione ed introduzione di A. BALSAMO e G. BERTONI. Firenze, OLSCHEKI, 1922. 1818

[Dante.] Recueil d'études publiées pour le VI^e centenaire du poète. (Union intellectuelle franco-italienne) 277 p., 40 pl. Paris, 1921. 1818

Un fort beau volume admirablement illustré. Parmi les études qui y sont contenues citons : A. JEANROY. DANTE et les troubadours ; P. SABATIER. SAINT FRANÇOIS D'ASSISE et DANTE ; H. HAUETTE. Réalisme et fantasmagorie dans la vision de DANTE ; E. JORDAN. Le gibelenisme de DANTE, la doctrine de la Monarchie universelle ; L. AUVREY. Les miniatures du MS. de l'Enfer à Chantilly. G. S.

Eichler, Hans. Die allgemeine Therapie in den « Consilien » des GENTILE DA FOLIGNO mit besonderer Berücksichtigung der Diätetik. (Diss., Leipzig, Auszug) 4 p., 1921. 1818

Analysis of the *Consilia* of GENTILE DA FOLIGNO (professor at the University of Perugia, victim of the Black Death in 1348) from the therapeutical and chiefly from the dietetical standpoint. The *Consilia*, 90 in number, were published posthumously by GENTILE'S pupil and successor, FRANCESCO DA FULGINEO; at least he was very probably the editor. G. S.

Ferrari, Sante. Per la biografia e per gli scritti di PIETRO D'ABANO. *Atti dell' Accademia dei Lincei; Memorie della classe di sci. morale*, vol. 15, 1915, 629-727. 1818

This is a very important supplement to the author's book of 1900, *I tempi, la vita, le doctrine di PIETRO D'ABANO* (506 p., vol. 14 of the *Atti dell' Università di Genova*). It is divided as follows: Biography; MSS. and editions: astronomical books (already published in *Rivista ligure di scienze*, Genova, Oct. 1916); Averroism in the XIII. cent.; fame and legend. G. S.

Heidingsfelder, Georg. ALBERT VON SACHSEN. Sein Lebensgang und sein Kommentar zur nikomachischen Ethik des ARISTOTELES. *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters*, t. 22, 3-4, xvi+152 p. Münster i. W., 1921. 1918

ALBERT OF SAXONY has attracted much attention of late especially because of PIERRE DUHEM's enthusiastic account of his work. DUHEM spoke of him as one of the most powerful and original schoolmen of the xiv. cent. However, misled by the data published by DENIFLE in the *Chartularium* and *Auctarium* of the university of Paris, he believed that ALBERTUS DE SAXONIA was identical with ALBERTUS DE HELMSTEDE and magister artium in Paris, but different from ALBERTUS DE RICHEMSTORP, first rector of the university founded in Vienna in 1305 and later bishop of Halberstadt. Now JULLIEN and DYROFF have proved independently that these three are one and the same person, magister in Paris, rector in Vienna, bishop in Halberstadt. ALBERT was born possibly in 1316 at Richeimstorp in Lower Saxony; he died, bishop of Halberstadt, on July 8, 1390 "in bona senectute" and was buried in the cathedral of Halberstadt. No trace of his sepulchre has remained. His scientific activity did not last very long. It coincides with his Paris magisterium from 1351 to c. 1362. Yet during that short time he wrote a number of remarkable works on logic, natural science and mathematics (questions on ARISTOTLE's physics, *de coelo et mundo*, *de generatione et corruptione* — *tractatus proportionum* : *de quadratura circuli*; *de proportionione diametri quadrati ad costam ejusdem*; *questiones super spheram* JOHANNIS DE SACROBOSCO), psychology and ethics. The first third of HEIDINGSFELDER's excellent memoir is devoted to a biographical study and the two others to an analysis of ALBERT's commentary on the Nicomachean Ethics. G. S.

Wickersheimer, Ernest. Les pilules de frère PIERRE DE LA PALUD. *Bull. soc. franc. hist. méd.*, t. 16, 139-141, 1922. 1913

Le Dominicain PIERRE DE LA PALUD, né au pays de Bresse vers 1275, patriarche de Jérusalem en 1329, mort à Paris en 1342. W. a extrait du Ms. latin 3528 de la Bib. nat. une recette de pilules que PIERRE rapporta d'outremer. G. S.

Würsdörfer, Joseph. Erkennen und Wissen nach GREGOR VON RIMINI. Ein Beitrag zur Geschichte der Erkenntnistheorie des Nominalismus. *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters*, t. 20, 1, viii+139 p. Münster i. W., 1917.

GREGORIO DA RIMINI, Augustinian Hermit, general of his order in 1357, died in Vienna 1358. G. S.

S. XV.

Avalon, Jean. La chirurgie et la gravure sur bois à Strasbourg à la fin du xvf siècle. *France médicale*, 63^e année, 3-11, ill., 1922. 1919

Buchwald, Georg und Herrle, Theo. Redakte bei Erwerbung der akademischen Grade an der Universität Leipzig im 15 Jahrhundert, aus Handschriften der Leipziger Universitätsbibliothek. *Abhdl. d. sächs. Akad. d. Wiss., phil. Kl.*, t. 36, 5, 97 p. Leipzig, 1921. 1918

Flemming, Willy. Die Begründung der modernen Aesthetik und Kunstwissenschaft durch LEON BATTISTA ALBERTI. ix+126 p. Leipzig, TEUBNER, 1916. 1914

« Das Buch krankt an unverdaulichem Kriticismus. Solche Versuche, die Kantische transzendente Methode einem Florentinischen Aesthetiker des

15. Jh.s anzuphilosophieren erscheinen mir wenig zweckdienlich " (E. BERGMANN in *DLZ*, 1921, 216). G. S.

Heerklotz, Johann-Georg-Albert. NICOLÒ FALCUCCI in seinen die Zahnheilkunde berührenden Kapiteln (*Diss.*, Leipzig) 33 p. Dresden, 1921. 1810

The Florentine physician NICOLÒ NICOLI FALCUCCI (FALCUTIUS, DE FALCONIUS) who died in 1412, wrote a commentary on HIPPOCRATES' aphorisms and a medical encyclopedia, *Sermones medicinales* (Pavia, 1484; Venice, 1490, 1491) HEERKLOTZ has analyzed the chapters dealing with dentistry. G. S.

Horwitz, Hugo Th. MARIANO und VALTURIO. *Geschichtsblätter der Technik*, t. 9, 38-40, 1922. 1813

On relations between the MARIANO Ms. of San Marco, Venice, dating from 1449, and the VALTURIO Ms. of Dresden, dating from c. 1460. G. S.

Lippmann, Edmund O. von. Technologisches aus dem Mittelalterlichen Hausbuch (1480?). *Chemiker Zeitung*, Cöthen, 1922, 341-342, 346-347. 1816

The so-called "Mittelalterliches Hausbuch", in the possession of the princes of WALDBURG-WOLFEGG-WALDSEE, is one of the most precious illustrated MSS. of the late Middle Ages and one of the most important sources for the intellectual history of Germany in the XV. cent. It was compiled in S. Germany (Heidelberg, Speyer?) c. 1480 by a well-to-do harquebusmaker who recorded in it, without any order, as it came, miscellaneous information on his craft, other crafts and other subjects. His notes were very remarkably illustrated; so much so that the *Hausbuch* has been known to the historians of art for a long time. (The *Hausbuch* has been edited at least three times: poor edition, Leipzig, 1866; edition by ESSENWEIN, Frankfurt, 1887; edition by BOSSERT-STORCK, Leipzig, 1912. The first two are quoted in FELDHAUS' *Technik*, 517, the last is quoted by LIPPMANN. I have not been able to see any). LIPPMANN's paper is an analysis of this *Hausbuch* from the technical point of view. It is divided as follows: 1. Metallurgie; 2. Präparate; 3. Färberei; 4. Häusliche Vorschriften. G. S.

Locy, William A. The earliest printed illustrations of natural history. *Scientific monthly*, t. 13, 238-258, 10 illustr., 1921. 1818

LOCY shows the importance of the first edition of CONRAD VON MEGENBERG's *Puch der Nature*, Augsburg, 1475 (six editions before 1500!) and of the *Gart der Gesundheit*, Mainz, 1485. The *Puch* was the first book to contain printed pictures of animals. The *Gart* "surpasses all others in the quality of its illustrations even up to the herbal of BRUNFELS published in 1530". It contains only 500 illustrations but these are far superior to the 1066 illustrations of the *Hortus sanitatis*, 1491. Locy has studied the copies of these books in the J. PIERPONT MORGAN Library, also those of BREIDENBACH'S *Travels*, 1486, of the *Dialogus creaturarum*, 1480 and of BARTHOLOMAEUS ANGLICUS, 1486. G. S.

[**Maqrizi**, 1364-1442] Description historique et topographique de l'Egypte. Traduit par PAUL CASANOVA, 4^e partie, 1^{er} fascicule. XII+144 p. Le Caire, Institut français, 1920. 1818

Very scrupulous translation. See W. H. SALMON in J. R. A. S., 1921, 596-599. G. S.

Michel, Karl. Der Liber de consonancia nature et gracie von RAPHAEL VON PORNAXIO. *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters*, t. 18, 1, x+62 p. Münster i. W., 1915. 1915

RAFFAELE DA PORNASSIO originated from Pornassio near Porto Maurizio. He became a Dominican friar, was attached for a long time (1430-1450) to the Inquisition and took a part, not unimportant though unofficial, in the council of Basel (1431-1439). G. S.

Nossol, Reinhard Mund- und Zahnleiden in Consilien des UGO BENZI, BARTOLOMEO MONTAGNANA und GIAMBATTISTA DA MONTE (*Diss. aus dem Institut für Gesch. der Medizin*), 39 p., Leipzig 1922. 1915

UGO BENZI of Siena was one of the most renowned physicians at the beginning of the XV. cent.; he died c. 1439. His most important work is the *Consilia saluberrima ad omnes aegritudines a capite ad calcem perutilia* (Venice 1485, etc.). BARTOLOMEO MONTAGNANA, professor at Padova, was more famous still; he died c. 1460; the chief of his many writings is also a collection of *consilia* dating from 1432 to 1456, first published in 1474 (or 1472?) and frequently reprinted. GIOVANNI BATTISTA DA MONTE (Verona 1498-Padova 1551), is also chiefly known for his *Consultationes medicae de variorum morborum curationibus*. Nossol has extracted from these collections of *consilia* the chapters dealing with the mouth and teeth. A list of the drugs mentioned completes his study. G. S.

Semprini, Giovanni. GIOVANNI PICO DELLA MIRANDOLA. La fenice degli ingegni. Opera di GIOVANNI SEMPRINI nella quale si raccontano i casi della vita del principe-filosofo e si espongono i segreti cabalistici magici e astrologici della sua esoterica filosofia. Con un esame in appendice delle sue poesie in volgare e un ritratto fuori testo fregiato dal DE CAROLIS. v+245 p. Todi. Atanór. 1921. [L. 9.] 1915

Vansteenberghe, Edmond. Le cardinal NICOLAS DE CUES (1401-1464). xix+507 p. Paris, Champion, 1920. 1915

Reviewed by H. LEMMONNIER in *Journal des Savants*, 1921, 274-276. G. S.

Wickersheimer, Ernest. Sphygmographie médiévale. *Comm. au premier Congrès de l'Art de Guérir*. Anvers 1920, 3 p. 1915

Six tracés sphygmographiques empruntés à un Ms. du xv^e siècle (Strasbourg, latin 18), contenant entre autres choses une compilation médicale de BECHTOLD, religieux cistercien de l'abbaye souabe de Maulbronn. Il est intéressant de comparer ces tracés à ceux des Chinois. G. S.

Wickersheimer, Ernest. Le régime de santé de JEAN CHANCZELPERGER, bachelier en médecine de l'Université de Bologne. *Janus*, t. 25, 245-250, 1921. 1915

Il y a deux espèces de « régime de santé » : les uns s'adressent à tout le monde (quoiqu'ils soient dédiés à quelque grand personnage), les autres concernent plus spécialement une personne déterminée. Celui qui est ici publié se trouve à la Bibliothèque de Strasbourg Ms. 2120; il date du troisième quart du xv^e siècle et appartient à la deuxième catégorie. L'auteur, originaire de la Basse-Franconie, n'est guère connu et la personne à qui ce régime de santé était adressé, ne l'est pas davantage. C'est un nommé SIGISMUND DURSPERGER de la Haute-Autriche; il était sans doute de tempérament bilieux (chaud et sec), car le régime préparé pour lui est rafraîchissant et humectant. G. S.

- De Toni, G. B.** Contributo alla conoscenza di fogli mancati nei manoscritti A ed E di LEONARDO DA VINCI (Frammenti Vinciani, 19). *Atti del Reale Istituto Veneto*, t. 81 (2), 35-42, 1921. 1818

- De Toni, Giov. Batt.** Intorno un apografo del Trattato della Pittura di LEONARDO DA VINCI nella Biblioteca Civica di Reggio-Emilia. *Archivio di storia della scienza*, t. III, 138-140. 1922. 1818

Description of a MS. of this treatise which once belonged to GIAMBATTISTA VENTURI. DE TONI has carefully compared the illustrations of this MS. with those of the printed editions of Paris 1651 and Bologna 1786: it is clearly related with the earliest of these editions. It is a seventeenth century MS. G. S.

- Horwitz, Hugo Th.** Ueber eine Konstruktion LEONARDO DA VINCI'S. (Walzen oder Ziehen?). *Geschichtsblätter für Technik*, t. 7, 48-50, 1920 (1922). 1818

Cod. Atl., 2 Ra.

G. S.

- Roma, Istituto di Studi Vinciani.** Per il IV° Centenario della Morte di LEONARDO DA VINCI, Il Maggio MCMXIX. Bergamo, Istituto Italiano d'arti grafiche, xx + 442 p., molte illustr. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 48-49. (G. S.)

S. XVI.

- Anthiaume, l'abbé A.** Cartes marines, constructions navales. Voyages de découverte chez les Normands, 1500-1650. Préface de l'amiral BUCHARD, 2 vol., xiv + 566 p., 597 p., Paris, E. DUMONT, 1916. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 52. (G. S.)

- Bender, Georg.** Heimat und Volkstum der Familie KOPPERNIGK (COPERNICUS). Darstellungen und Quellen zur schlesischen Geschichte, 27. Bd. 60 p. Breslau, 1920. 1818

The aim of this memoir is to prove that COPERNICUS was really a German or German-minded. This had already been maintained and proved by LEOPOLD PROWE in his elaborate biography (Berlin 1883-1884), yet Poland persists in claiming the great astronomer as her son. BENDER'S argument seems conclusive. It would be too long to summarize it entirely, but I must record a few points. The family name is probably derived from the place name Köppernig near Neisse. The first mention of this name occurs in 1272 written in the Polish manner, two syllables and one *p*. The first German form appears in 1284 and has remained ever since: three syllables and two *p*'s. The family name appears in the records for the first time in 1367 in Cracow. This family name is always written in the German way (KOPPERNIGK). The father and probably also the grandfather of the astronomer were well-to-do merchants in Cracow; the father emigrated to Thorn before 1458, because of Polish persecution. The population of Thorn was then overwhelmingly German. At the university of Bologna COPERNICUS was a member of the German nation and not of the Polish nation, which also existed. He could not be a member of the Polish nation (*natio Polonorum*) in Padova, for such did not exist before 1594. His German sympathies are proved by many documents. In 1521, SCULTETI writes to him: « Nullum Polonum assumendum censeo neque intromittendum in arcem! » He wrote generally in Latin, but there are German documents from his hand; German was his mother tongue, and the tongue spoken in his Frauenburg household. It is interesting to note that the

author of this important memoir was Bürgemeister of Thorn and later Ober-Bürgemeister of Breslau. G. S.

Birkenmayer, Aleksander. Prelekcja wstepna JANA SOLFY z. r. 1513. *Osobne obdiece z. T. II Archiw. kom. dla badania hist. filoz. w. Polsce*, 162-169. 1914

Apropos of King SIGISMUND I's physician (1483-1564). G. S.

Bosmans, H. (S. J.). Un exemplaire du *Cosmographicus Liber*. *Annales de la Société scientifique de Bruxelles*. Session du 9 février 1922. 203-207. 1918

Il s'agit du *Cosmographicus Liber* de PIERRE APIAN, Anvers, 1533, à la suite duquel GEMMA FRISIUS publia pour la première fois son célèbre *Libellus de locorum describendorum ratione*, qui contient des principes très nets, presque modernes, sur l'art de dresser la carte d'un pays d'étendue modérée. L'exemplaire examiné par le P. BOSMANS appartient à l'université de Louvain. G. S.

Bosmans, H. (S. J.). Remarques sur l'arithmétique de SIMON STEVIN. *Mathesis*, t. 36, 23 p., 1922. 1918

L'Arithmétique de STEVIN fut publiée pour la première fois à Leyde en 1585; elle fut rééditée deux fois par ALBERT GIRARD, toujours à Leyde, en 1625 et en 1634. Le P. BOSMANS nous montre (ce que CANTOR n'avait pu faire) en quoi l'édition de GIRARD diffère de l'édition originale. Pour l'Arithmétique on peut se servir indifféremment des trois éditions, mais pour les textes publiés par STEVIN en flamand, il vaut mieux recourir à ceux-ci ou à la traduction latine de WILLEBROD SNELLIUS (1608) qui est fidèle et complète. Le P. BOSMANS analyse l'Arithmétique (qui est aussi une algèbre). Il nous montre en détail que cet ouvrage fit faire à la science trois grands progrès: « il l'a dotée de la théorie des fractions décimales; il lui a montré le moyen de résoudre par une démonstration et une formule unique s'appliquant à tous les cas, l'équation du second degré; il a publié, le premier, une méthode régulière, simple et sûre, pour résoudre les équations numériques de tous les degrés n . » G. S.

Cajori, Florian. ROBERT RECORDE. *The Mathematics Teacher*, vol. 15, 294-302, 1922. 1918

General account of his life and works. G. S.

Dahlgren, E. W. A contribution to the history of the discovery of Japan. *Trans. and proc. of the Japan Society*, t. 11, 239-60, 1914. 1918

Reviewed by O. NACHOD in *Ostasiatische Z.*, t. 6, 129. G. S.

De Toni, G. B. Cinque lettere inedite di ANTONIO COMPAGNONI di Macerata ad ULISSE ALDROVANDI. (Spigolature Aldrov., 14) *Rivista di storia critica delle scienze mediche*, anno 6, 479-86, 1915. 1918

A. COMPAGNONI, disciple of ALDROVANDI, wrote these letters to him between 1554 and 1563. G. S.

De Toni, G. B. Spigolature Aldrovandiane XIX. Il botanico padovano GIACOMO ANTONIO CORTESO nelle sue relazioni con ULISSE ALDROVANDI e con altri naturalisti. Estratto da Contributo del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti alla Celebrazione del VII. Centenario della Università di Padova, 217-49, 1 pl. Venezia 1922. 1918

Said CORTESO (Padova 1513-1603) was the third director of the botanical garden of Padova. His correspondence with ALDROVANDI ranges from

1561 to 1569. CORTUSO was ever ready to send simples to his friends ALDROVANDI and CLUSIUS. — List of DE TONI's Spigolature Aldrovandiane, no. 1 to 19, 1907-22. G. S.

[**Drake, Sir Francis**]. Note in the *Literary Sup. of the London Times*, June 8, 1922, last page, as follows: 1818

"A DRAKE article of more than usual historical and cartographical importance is described at considerable length in Messrs. MYERS's recent catalogue, issued from 59, High Holborn. It is one of four examples known of the Silver Map of Sir FRANCIS DRAKE's voyage, 1577-80, a circular silver plate about 2 4-5 in. in diameter. The Western Hemisphere is represented on one side and the Eastern Hemisphere on the other, executed with great care, and evidently the work of an expert cartographer. It is said to have been made from the silver which formed part of DRAKE's spoils from the Spaniards and to have been produced in 1581 in commemoration of the voyage, probably on the occasion of his being knighted by Queen ELIZABETH on board the Golden Hind at Deptford. It has an American interest and importance; for it is the first and only authentic evidence for the exact position of DRAKE's landing on what is now California, during the first attempt to find a north-west passage from the Pacific, and is, therefore, seven years earlier than the map in HAKLUYT's edition of PETER MARITIMUS's *De Orbe Novo*, Paris, 1587. There are two inscriptions, "Drake Exitus" and "D. F. Drake Exitus anno 1577 id. Decembris", and also "Reditu anno 1580, 4. cal. Octobris". There are two examples of the silver map (which Messrs. MYERS price at £ 750) in the British Museum, one broken and battered, and the other in the possession of the Marquess of MILFORD HAVEN."

Fischer, I. Ein balneologischer Briefwechsel. *Janus*, t. 25, 33-4, 1921. 1818

Two Latin letters dated 1527 exchanged between VALERIUS SUPERCHIUS, writing in Pesaro, and ANTONIUS FUMANELLUS, writing in Verona. G. S.

Glordano, D. LEONARDO FIORAVANTI aus Bologna. 77 p. Bologna, L. CAPPELLI, 1920. 1818

Reviewed by A. CORSINI, *Janus*, t. 26, 172-3, 1922. FIORAVANTI was a physician, alchemist and author who died at Bologna in 1588. G. S.

Gudger, E. W. Rains of fishes and of frogs. *Natural History*, t. 22, 84, 1922. 1818

Additional note to the author's previous article, *ibidem*, t. 21, 607-19 (*Isis* IV, 646), introducing two illustrations extracted from CONRAD WOLFFHART (CONRADUS LYCOSTHENES RUBEAQUENSIS) *Prodigiorum ac Ostentorum Chronicon*, Basel 1557, representing rains of fishes and of frogs. G. S.

Hellmann, G. Aus der Blütezeit der Astrometeorologie. J. STÖFFLERS Prognose für das Jahr 1524 (Beiträge zur Geschichte der Meteorologie, Nr. 1, S. 5-102; *Veröffentlich. des Kgl. preuss. Meteorologischen Instituts*, Nr. 273) Berlin. BEHREND. 1914. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 51-2. (G. S.)

Hellmann, G. Die Meteorologie in den deutschen Flugschriften und Flugblättern des XVI. Jahrhunderts. *Abhandlung der preuss. Ak. der Wiss., phys. math. Klasse*. 1921, 1, 96 p. 1818

Study of meteorological pamphlets and broadsides published in Germany in the XVI. cent. It contains a list of the authors of such pamphlets; of the printers (25 in Nürnberg, 16 in Augsburg, 9 in Erfurt, 7 in Strassburg

etc.); a statistical summary of the development of that literature; a chronological list of meteorological events dealt with (from 1490 to 1599); etc. HELLMANN gives also shorter accounts of German publications after 1600 and of similar publications in other countries. A very elaborate bibliography of these pamphlets follows, from 1501 to 1599, plus an item of 1490 — the only incunabulum of the kind. Capital. G. S.

Hümmerich, Franz. Quellen und Untersuchungen zur Fahrt der ersten Deutschen nach dem portugiesischen Indien 1505-6. *Abhdl. der Bayerischen Ak. der Wiss.*, t. 30, 3, 153 p. München 1918. 1818

Untersuchungen zu den Reiseberichten BALTHASAR SPRENGERS, HANS MAYRS und dem Augsburger Bericht. Drei Originalberichte mit erläuternden Anmerkungen. G. S.

Jaeger, F. M. Historische Studien. Bijdragen tot de kennis van de geschiedenis der natuurwetenschappen in de Nederlanden gedurende de 16^e en 17^e eeuw. Met 45 figuren en portretten. 276 p. Groningen. WOLTERS, 1919. [7 il. 50]. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 50-1. (G. S.)

[**Medina, Pedro de.**] DE MEDINA'S Arte of Navigation. *The Times Literary Sup.*, July 27, 1922, p. 496. 1818

Bibliographical note apropos of the first edition of the English translation, 1581. The first Spanish edition appeared in Valladolid in 1545. MEDINA'S treatise is of great interest because it was the first practical book on navigation and enjoyed much popularity. G. S.

Packard, Francis R. Life and times of AMBROISE PARÉ (1510-1590). With a new translation of his Apology and an Account of his Journeys in Divers Places, xii+297 p., illustrated. New York, PAUL B. HOEBER, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 326-7. (G. S.)

Schlosser, Julius von. Materialien zur Quellenkunde der Kunstgeschichte. 5. Heft VASARI. *Akad. der Wiss. in Wien. phil. Kl., Sitzungsber.*, t. 189, 2. 77 p. 1918. 1818

Elaborate introduction to the study of GIORGIO VASARI'S work, with critical bibliography. G. S.

Schubert, Hans von. Der Kommunismus der Wiedertäufer in Münster und seine Quellen. *Sgbr. der Heidelberger Ak. der Wiss., phil. Kl.*, 1919, 11. 58 p. 1818

I quote this memoir because the communistic revolution of the Anabaptists in Münster (1533-5) is of great interest both from the social and the psychological point of view. G. S.

Schwurth, Paul. Die Zahnheilkunde bei PETER VAN FOREEST (In. *Diss. aus dem Institut für Gesch. der Medizin* 35 p. Leipzig 1922. 1818

PETER VAN FOREEST or PETRUS FORESTUS was born at Alkmaar in 1522. He studied in Alkmaar, Louvain, Bologna, where he got his doctor's degree, Padova and Rome. After a brief stay in France he returned to his native country (Alkmaar and Delft) and gained much medical renown. He died in Alkmaar in 1597. His main work was the *Observationum et curationum medicinarum libri XXXII*. Part of the 14. book, devoted to diseases of the teeth, is analyzed by SCHWURTH, himself a dentist. The thesis is completed by a list of the drugs mentioned. G. S.

Smith, D. E. New information respecting ROBERT RECORDE, *Amer. Math. Mo.*, vol. 28, 1921. p. 296-300. 1818

Includes a reproduction of a newly discovered sixteenth century portrait of RECORDE and the will of RECORDE. L. C. K.

Smith, Preserved. The age of the Reformation. xn+861 p. New York, Holt, 1920. 1818

Taylor, Henry Osborn. Thought and Expression in the xvth century. 2 vol., xiv+427 p., iv+432 p. New York, Macmillan, 1920, 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 52-4. (G. S.)

Warburg, A. Heidnisch-antike Weissagung in Wort und Bild zu LUTHERS Zeiten. *Sitzungsber. d. Heidelberger Ak. d. Wiss., phil. Kl.*, 1919, 26. 130 p, 30 ill., 5 pl. 1818

1. Reformation, Magie und Astrologie; 2. Heidnisch-antike Elemente in der kosmologischen und politischen Weltauffassung der Reformationszeit. Astrologie und Teratologie im Umkreise LUTHERS (Der Brief MELANCHTON an CARION über den Kometen von 1531. Gestirnsbeobachtende Weissagung LUTHERS und MELANCHTONS gegensätzliche Stellung zur antiken Astrologie. Wunderdeutende Weissagung. Antik-Teratologisches in der lutherischen Pressepolitik); 3. Weissagung durch angewandte hellenistische Kosmologie im Zeitalter LUTHERS im Zusammenhang mit der Wiederbelebung der Antike im deutschen Humanismus: orientalische Vermittler und Quellen. G. S.

Watson, Foster. LUIS VIVES. El gran Valenciano. viii+126 p. (Hispanic notes and monographs, 4). Oxford University Press, 1922. 1818

The great humanist LUIS VIVES (1492-1540), who flourished in Louvain, London, Oxford, etc., was the earliest advocate of the education of women. He was, like ERASMUS, an internationalist to the core. G. S.

Wickersheimer, Ernest. Ordonnances du sénat de Nördlingen en temps d'épidémie (1547). *JANUS*, t. 26, 15-23. 1922. 1818

Wickersheimer, Ernest. MATHIAS GRÜNEWALD et le Feu Saint ANTOINE. *Communication faite au 1^{er} Congrès de l'histoire de l'art de guérir*. Anvers, 1920, p. 3-11. 1818

A propos des cas d'ergotisme représentés dans le Saint ANTOINE tourmenté par les démons du Musée de Colmar. G. S.

S. XVII.

Baddeley, John-F. Russia, Mongolia, China, being some record of the relations between them from the beginning of the xviith century to the death of the Tsar ALEXEI MIKHAILOVICH (A. D. 1602-1676). Rendered mainly in the form of Narratives dictated or written by the Envoys sent by the Russian Tsars, or their Voevodas in Siberia to the Kalmuk and Mongol Khans and Princes; and to the Emperors of China. With introductions, historical and geographical also a series of maps showing the progress of geographical knowledge in regard to Northern Asia during the xvith, xviith and xviiith centuries, the texts taken more especially from manuscripts in the Moscow Foreign Office Archives, 2 vol. in folio. 16+CCCLXVI p., 22 maps and 3 plates printed separately,

illustr. in text and genealogical tables: XII—448 p., 3 pl. and 5 maps printed separately and other illust. London, MACMILLAN, 1919.

1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 85-88. (G. S.)

Bigourdan, Guillaume. Les premières sociétés de Paris au XVII^e siècle et les origines de l'Académie des sciences, 22 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS: 1920.

1818

Les Conférences du Bureau d'Adresse, dont nous avons les comptes rendus, commencèrent en 1629; les réunions tenues chez le P. MERSENNE remontent à 1635; les séances de l'Académie de MONTMOR à 1657. La présente académie se rattache directement à celle-ci. COLBERT s'en inspira pour son projet d'une vaste académie qui ne fut point réalisée, mais dont les débris constituèrent l'Académie des Sciences.

G. S.

Blanchet, Léon [Laiz, Ain. 1884-1919]. CAMPANELLA (collection historique des grands philosophes), 596 p. Paris, ALCAN, 1920.

1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 55-56. (G. S.)

[**Boehme, Jacob**]. Extract from the catalogue of printed books at the British Museum, 13 p. British Museum, c. 1922.

1818

Bortolotti, Ettore. La storia dei presunti scopritori delle frazioni continue. *Boll. della Matthesis*, anno XI, dicembre 1919, 157-188; anno XII, dicembre 1920, 152-162.

1818

Completing his former studies on the subject, *ibidem*, 14-29, 101-123 and proving that PIETRO CATALDI (d. 1626) is the real discoverer of the continued fractions. The present paper is devoted to an examination of the claims of other "discoverers" (BROUNCKER, SCHWENTER, WALLIS, DAVENANT, HUYGENS, SAUNDERSON, CÔTES, ALBERT GIRARD, CLEOSTRATOS, METON, CALIPPOS, PLATO, ARCHIMEDES, THEON OF ALEXANDRIA, LEONARDO PISANO, CHUQUET, etc.). CATALDI's discovery occurred in 1607 and the *Trattato del modo breuissimo di trovare la radice quadra delli numeri*, containing his complete theory of continued fractions, was published in 1613. The second paper is a rejoinder to O. PERRON's memoir, *Sitzungsber. der Heidelberger Akad. d. Wiss., Abt. A.*, 1920.

G. S.

Bortolotti, Ettore. Gli involuipi di linee curve ed i primordi del metodo inverso delle tangenti. *Periodico di matematiche* 4, t. 1, 263-276, 1921.

1818

The discovery of the notion of envelope of a family of plane curves must be ascribed to TORRICELLI, who explained and discussed it very clearly in 1641; the characteristic property of an envelope (its being tangent to every curve of the family) was clearly enounced and proved in his *De motu gravium*, book II, prop. XXX.

G. S.

Boutroux, Pierre. Le Père MERSENNE et GALILÉE. 1^{re} partie: de 1623 à 1633; 2^e partie: de 1633 à 1642. *Scientia*, Bologna, 273-291; 347-361; avril et mai 1922.

1818

Ce sont les écrits de MERSENNE, notamment ses traductions et commentaires des œuvres de GALILÉE qui ont assuré à celui-ci l'influence profonde qu'il a exercée sur la pensée française. MERSENNE subissant comme beaucoup de savants de son temps l'attrait des mathématiques, et aspirant à donner à la physique une forme mathématique, était surtout frappé de l'accord réalisé par GALILÉE entre l'expérience et l'expression mathématique des faits mécaniques.

L. G.

Boutroux, Pierre. L'enseignement de la mécanique en France au XVIII^e siècle. *Isis*, t. IV, 276-294, 1922. 1818

Ce mémoire, le dernier peut-être que l'on doive au très regretté PIERRE BOUTROUX, en dehors de son intérêt spécial défini par son titre, présente aussi un très grand intérêt méthodologique. Il nous montre clairement ce qu'il y a de faux et de dangereux dans les conceptions de DUHEM sur l'histoire de la mécanique. La thèse de BOUTROUX est la suivante : « Lorsqu'on étudie l'histoire des problèmes mécaniques et physiques, on doit avoir soin de séparer, d'une part les théories où se reflète l'enseignement donné ou reçu par les savants dont on analyse les œuvres, d'autre part les idées originales qui se sont dégagées de ces œuvres et qui ont exercé une action positive sur le cours de la science. Les idées directrices qui sont à la base de la mécanique moderne sont relativement simples et peu nombreuses ; elles sont précises ou elles ne sont pas, et elles ne comportent pas de degrés ; aussi, à qui considérera uniquement les idées et les principes, le développement de la mécanique apparaîtra presque certainement comme discontinu. Au contraire, les conditions dans lesquelles se donne l'enseignement lui confèrent nécessairement — fût-ce d'une manière artificielle — un caractère de continuité. » G. S.

Cajori, Florian. A curious mathematical title page. *Scientific monthly*, t. 14, 294-296, 1922. 1818

The engraved title page of GREGORY SAINT VINCENT'S *Quadratura circuli*, Antwerp, 1647. The same title page was used again for the collected works of the mathematician ANDREAS TACQUET, S. J., Antwerp, 1707.

G. S.

Cajori, Florian. Pricked letters and ultimate ratios. *Nature*, vol. 109, 477, 1922. 1818

NEWTON used pricked letters to denote fluxions as early as 1665, but his notation did not appear in print before 1693. Other English mathematicians between 1693 and 1704 used pricked letters, but they used them to denote infinitesimals instead of fluxions. NICHOLAS MERCATOR used them to the same purpose as they, as early as 1668, in his *Logarithmotechnia* (*Philos. Trans.*, vol. 3, 759). In the same article he used a terminology, resembling NEWTON'S "prime and ultimate ratios". NEWTON may have borrowed that phrase from him. G. S.

Cajori, Florian. NEWTON'S discovery of gravitation. *The University of California Chronicle*, 232-238, April, 1922, 1818

Why did NEWTON postpone the announcement of his discovery for twenty years (from 1665 to 1685)? Was it because he had not yet been able to prove that a solid body attracts outside particles as if all its mass were concentrated at its center? Or was it because he lacked good geodetic measurements? Or was it because of both difficulties combined? The first explanation set forth by J. C. ADAMS and J. W. L. GLAISHER in 1888 is generally ignored; yet it is by far the most probable. G. S.

Chevalier, Jacques. DESCARTES. vii+363 p. Paris, Plon, 1921. 1818

Une vue d'ensemble de la vie et de l'œuvre de DESCARTES reproduisant huit leçons données en cours public à la Faculté des Lettres de l'Université de Grenoble en 1919-1920. Œuvre claire et bien écrite, mais gâtée par un chauvinisme aveugle. Par exemple, j'y relève ceci : « Les Allemands ont nié Dieu ; ils ont fait un Dieu de leur ventre et un Dieu de la force. Ils veulent faire rétrograder l'homme par delà le paganisme... vers la pure animalité », etc. Pourquoi mêler DESCARTES à tout cela ? G. S.

Cortie, A. L. (S. J.). The influence of science. *Nature*, vol. 110, 180-181, 378, 1922. Answer by Sir OLIVER LODGE, *Ibidem*, 277. 1813

Discussing the quarrel between GALILEO and the Holy Office. G. S.

Dentici di Accadia, Cecilia. TOMMASO CAMPANELLA (Collezione il Pensiero Moderno, 7), 304 p. Firenze, VALLECCHI, 1920. 1813

Reviewed in MIELI's *Archivio*, t. III, 168 by SANTINO CARAMELLA.

G. S.

Ducceschi, Virgilio. 1 manoscritti di GASPARE ASELLI (1581-1625). *Archivio di storia della scienza*, t. 3, 125-134, 1922. 1813

GASPARE ASELLI of Cremona is chiefly remembered for his discovery of the lacteals in 1622. He died in 1625 (not 1626), and his great discovery was published only two years later in Cremona, 1627, by his friends, TADINO and SETTALA. This was the famous memoir called *de lactibus sive lacteis quarto ratorum meseraicorum genere novo invento*, a volume of 80 p. with 4 plates (the first anatomical plates in color!) and ASELLI's portrait. The writer describes some MSS. of ASELLI's, kept in Pavia and Milano. The most important of them is in the Museo Civico of Pavia and is entitled: *lectiones de venis lacteis GASPARIS ASELLI de anno MDCXXV*.

G. S.

Dyck, Walter von. Nova Kepleriana. Wiederaufgefundene Drucke und Handschriften von JOHANNES KEPLER. 3. Briefwechsel KEPLERS mit EDMUND BRUCE. XI + 17 p. *Abhdl. d. Bayerischen Ak. der Wiss., math. Kl.*, t. 28, 2, München 1915. 1818

Letters dated 1602, 1603.

G. S.

Fischer, Kuno. GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ. 5. durchgeseh. Aufl. von WILLY KABITZ (Gesch. der neuern Philosophie. Gedächtnis-Ausgabe. 3. Bd.). XIX + 798 p. Heidelberg, WINTER, 1920. 1818

See HEINZ HEIMSORTH in *DLZ*, 1921, 743-746.

G. S.

Fritz, Samuel (S. J.), born in Bohemia, 1654 [d. in S. America 1724]. Journal of the travels and labours of Father SAMUEL FRIZ in the River of the Amazons, between 1686 and 1723. Translated from the Evora Ms. and edited by the Rev. Dr. G. EDMUNSON. 164 p. + XLIII p. London, HAKLUYT Society, 1922. 1818

Gerhardt, C. I. The early mathematical manuscripts of LEIBNIZ, translated from the Latin texts with critical and historical notes, by J. M. CHILD. 238 p. The Open Court Publishing Company, Chicago and London, 1920. 1813

Reviewed in *Isis*, t. IV., 510-512. (P. BOUTROUX).

Gills. JEAN PECQUET (1622-1674). *Rev. scientif.*, Paris, 8 avril et 13 mai 1922, 221-227, 291-299. 1818

Examen du rôle joué par PECQUET dans la renaissance des sciences anatomiques au XVII^e siècle. I. La carrière. II. L'œuvre de PECQUET. Nombreux détails sur la découverte et l'histoire du système lymphatique, et la controverse de PECQUET et BARTHOLIN avec RIOLAN; analyse des *Experiments Nova Anatomica*. L. G.

Gilson, Etienne. DESCARTES en Hollande. *Rev. de Métaph. et de Mor.*, Paris, XXVIII, 549-556, 1921. 1818

Etude critique de l'excellent et très important travail de GUSTAVE COHEN: *Ecrivains français en Hollande dans la première moitié du XVII^e siècle*, 8°, 756 p., CHAMPION, Paris, 1920. L. G.

Goulard, Roger. Avorteurs et avorteuses à la Bastille. *Bull. soc. franç. hist. méd.*, t. 15, 267-282, 1921. 1813

A propos de quinze « faiseurs d'anges » enfermés à la Bastille de 1681 à 1711. Avant et après ce laps de temps, on n'y en trouve aucun. G. S.

Gunther, R. T. Early British botanists and their gardens, based on unpublished writings of GOODYER, TRADESCANT and others. VIII + 417 p. Oxford University Press, 1922. 1813

Reviewed in *Nature*, vol. 109, 806, 1922.

G. S.

[**Hobbes, Thomas**]. Le Léviathan. Livre I. Traduction de R. ANTHONY. XII + 286 p. Paris, GIARD, 1921. 1818

Translated upon the two original editions, the English of 1651 and the Latin of 1668, with an introduction. G. S.

[**Hudson, Henry**]. HENRY HUDSON'S Reize onder nederlandsche Vlag van Amsterdam naar Nova Zembla, Amerika en terug naar Dartmouth in Engeland. 1609. Volgens het journaal van ROBERT JUET uitgegeven door S. P. L'HONORÉ NABER. (LINDSCHOTEN-Vereeniging, 19). LXXIX + 138 bdz. met 4 kaarten en 3 platen. 's Gravenhage NIJHOFF, 1921. 1818

Keith, Sir Arthur. The skull of Sir THOMAS BROWNE. *Lit. Sup. of the London Times*, May 11, 1922. 1819

Report of an examination of this skull before its transportation from the Museum of the Norfolk and Norwich Hospital into the site of the original place of burial in the church of St. PETER MANCROFT. G. S.

Kepler, Johann. Die Zusammenklänge der Welten., herausgegeben und übersetzt von OTTO J. BRYK. (*Klassiker der Naturwissenschaft und Technik*) III + 368 S. Jena, DIEDERICH'S, 1918. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV. 512-514 (G. S.)

Klinckowstroem, Carl von. Zur Datierung von PASCALS Rechenmaschine. *Geschichtsblätter für Technik*, t. 8, 16-22, 2 Abb. 1921 (1922). 1818

Discussion with FELDHAUS. The latter maintains that PASCAL could not possibly have completed his invention and construction of a calculating machine in 1642, at the age of 18 (as tradition has it); he began the construction at that age but did not complete it until many years later, in 1652. KLINCKOWSTROEM thinks that the invention was already complete in 1644. G. S.

Laemmer, Marcel. Contribution à l'histoire de la peste en France au XVII^e siècle. (*Thèse*) Paris, 1914. 1818

Loria, Gino. L'opera geometrica di EVANGELISTA TORRICELLI. *Il Bollettino di Matematica, sezione storico*, anno I, p. I-VII, 1922. 1818

See review by E. BORTOLOTTI in *Periodico di Matematiche*, vol. 2, 274-9, 1922. G. S.

Ludendorff, H. Ueber die erste Verbindung des Fernrohres mit astronomischen Messinstrumenten (*Astronomische Nachrichten*), Band 213, 1921, No. 5112, S. 386-390. 1818

Die Frage, wer zuerst das Fernrohr mit einem astronomischen Messinstrument in Verbindung gebracht hat, um die Genauigkeit des Visierens zu erhöhen, ist bis jetzt allgemein zugunsten des französischen Astronomen JEAN BAPTISTE MORIN und des italienischen Ingenieurs FRANCESCO GENERINI beantwortet worden. Die Lebenszeit des ersteren war von 1583-1656. Er

schrieb eine *Astronomia jam a fundamentis integre et exacte restituta*, die 1640 erschien; der erste hier wichtige Teil wurde 1634 gedruckt. Darin berichtet MORIN, dass er, um genauere Messungen zu erzielen — es handelte sich um Bestimmung von Mondsdistanzen — ein (wohl Galileisches) Fernrohr an Stelle des Diopters an der 'Idäe seines Messinstruments angebracht habe. GENERINI lebte von 1593-1663. Von ihm rührt ein in Florenz befindliches Manuscript *Brevissimo discorso del telescopiare gli strumenti geometrici da operar con la vista ovvero dell' applicare a detti strumenti in luogo del lor traguardo il Telescopio a quelli, che di ciò si diletano* her, deren Abfassungszeit unbekannt ist, aus der aber ersichtlich ist, dass GENERINI das Fernrohr in dem erwähnten Sinne angewandt hat.

Nun hat H. LUDENDORFF durch Analyse einer kleinen Schrift JACOB CHRISTMANN'S (1554-1613): *Nodus Gordius ex doctrina sinum explicatus* 1612, den verdienstlichen Nachweis zu führen vermocht, dass dieser Heidelberger Gelehrte im Jahre 1611 den Abstand des Regulus vom Jupiter mit Hilfe eines 6 mal vergrößernden Fernrohrs bestimmte, und da wohl nicht anzunehmen ist, dass GENERINI seine Erfindung bereits mit 18 Lebensjahren gemacht hat, so kommt in obiger Frage unzweifelhaft J. CHRISTMANN die Priorität zu.

C. SCHÖY.

[Malebranche, Nicolas.] Paris 1638, - Paris 1715) *Entretiens sur la Métaphysique et sur la Religion, suivis d'extraits des entretiens sur la Mort* Publiés par PAUL FONTANA (*Classiques de la Philosophie*, 2) 2 vol. xii + 192 + 190 p. Paris, COLIN, 1922. [13 francs.]

1818

La première édition des *Entretiens sur la Métaphysique et sur la Religion* parut à Rotterdam en 1688, la deuxième à Rotterdam, 1690, la troisième à Paris, 1696. Cette dernière contenait les *Entretiens sur la Mort* que MALEBRANCHE avait écrits à la suite d'une grave maladie. La *Recherche de la Vérité* avait paru à Paris en 1674-5 et avait obtenu un succès considérable. MALEBRANCHE entra en 1699 à l'Académie des Sciences. Le texte de la présente édition a été établi d'après celle de Paris 1711 que l'auteur considérait comme la meilleure; toutes les variantes de la première édition y sont indiquées en notes. L'éditeur a ajouté une bibliographie. Notre seule critique, c'est qu'il eût mieux valu publier cette édition en un volume, au lieu de deux.

G. S.

Metzger, Hélène. L'évolution du règne métallique d'après les alchimistes du XVII^e siècle. *Isis*. IV, 466-482, 1922.

1818

M^{me} METZGER nous montre que les rêves des alchimistes étaient appuyés sur une théorie scientifique des métaux. Cela est si vrai que la ruine de cette théorie entraîna nécessairement celle de l'alchimie. Cette discussion de la « philosophie naturelle des métaux » au XVII^e siècle et sur les problèmes que son évolution souleva, est basée sur l'examen des œuvres suivantes: *Métallurgie de Barba*, 1640 (trad. franç., 1751); *Traité de chimie raisonnée* de ETTMULLER (traduction franç., 1693); SALOMON. *Préface à la bibliothèque des alchimistes*. Paris 1672; DUCHESNE *Œuvres*. Paris 1624; HERMITE. *Aphorismes chimiques*. Paris 1692; BOERHAAVE. *Éléments de chimie*. Leyde 1732; HENSIG. *Dissertation sur la pierre philosophale* écrite vers 1680.

G. S.

Morley, F. V. THOMAS HARRIOT, 1560-1621. *Scientific monthly*, t. 14, 60-66, 1922.

1818

[Newton, Sir Isaac.] Sir ISAAC NEWTON'S DANIEL and the Apocalypse. With a study of the nature and the cause of unbelief of miracle and prophecy, by Sir WILLIAM WHITLA. London, MURRAY, 1925

1918

Paoli, Umberto Julio. Il metallurgista spagnolo ALVARO ALONSO BARBA DA VILLA LÉPE (1569-1662). *Archivio di storia della scienza*, t. 3, 150-68, 1922. 1818

Very interesting memoir devoted to BARBA who is to Spain what BIRINGUCCIO and AGRICOLA were respectively to Italy and Germany. The earliest Spanish writing on mining (excepting references in ISIDORE and medieval lapidaries) is an anonymous one of 1543: *Relación del sitio de la mina del Azogue que está en el Almadén, con la manera del distillarse el azogue y hacerse el bermellón*. The amalgamation process has been ascribed to BARTOLOMÉ DE MEDINA who is supposed to have introduced it into Mexico in 1555, but BOTELLER MOSÉN ANTONIO claimed in 1564 to be the author of this invention and introduction. PAOLI quotes a few other Spanish books on mining, metallurgy, and connected subjects, which appeared between 1569 and the end of the following century. ALVARO ALONSO BARBA (born in Villa Lépe, Andalusia, 1561) was a priest; we find him in 1615 in Peru where he resided, being the curate of many churches, until his death in 1662. The first edition of his famous treatise: *El arte de los metales*, Madrid 1640, is now exceedingly rare. It was often reëdited both in Spain and in Spanish America and was translated into English in 1670 (by EDW. MONTAGU, Earl of Sandwich), etc.; into German in 1676 etc.; into French in 1729 etc.; into Dutch in 1752; into Italian in 1675 (?). It is of great interest for the study of metallurgy in Spanish America. PAOLI gives us the table of contents of its four books and discusses briefly the discovery of the amalgamation process, a discovery which BARBA did not make. G. S.

Rambaud, P. JEHAN DE RAFFOU, docteur régent de la faculté de médecine de Poitiers au XVII^e siècle. *Bull. de la soc. frang. d'hist. de la méd.*, t. 16, 201-15, 1922. 1818

JEHAN DE RAFFOU, né à Ruffec en 1584, mort en 1635. L'étude de RAMBAUD renferme l'inventaire d'une partie de sa bibliothèque, qui renfermait 495 volumes. G. S.

Schafheitlin, Paul JOHANNIS (I) BERNOULLII Lectiones de calculo differentialium. Unter Mithilfe der Familie BERNOULLI herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft in Basel, 300 Jahre nach der Aufnahme der BERNOULLI ins Basler Bürgerrecht (13. Mai 1622). Mit einem Vorwort. Sonderabdruck aus *Verh. d. naturf. Ges. in Basel*, Bd. XXXIV, 1922. 22 p. + 4 Tafeln. 1818

Diplomatischgetreue Ausgabe dieser bisher verschollenen Vorlesungen, die beweist, dass sie in der Tat den ersten 4 Abschnitten von DE L'HOSPITALS "Analyse des infiniment petits". (Paris 1696) als Muster gedient haben. H. W.

Smith, D. E. Two mathematical shrines of Paris, *Amer. Math. Mo.*, vol. 28, 1921, p. 62-63. 1818

Account of the burial place of DESCARTES and that of BLAISE PASCAL with the memorial inscription of each one. L. C. K.

Sonnefeld, A. Die Fernrohre nach KEPLER und nach GALILEI. Ein Versuch. *Die Naturwissenschaften*, 1922, 653-8. 1818

Explaining the differences between the two telescopes and correcting common errors on the subject. G. S.

Sperling, Otto. Studienjahre. Nach dem Manuskript der kgl. Bibliothek zu Kopenhagen herausgegeben von WALTER G. BRIEGER und

JOHN W. S. JOHNSON, 133 p. Copenhagen, HENRIK KOPPELS Verlag 1920. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 54. (G. S.)

[Sydenham, Thomas. 1624-89]. Selected works of Thomas Sydenham. With a short biography and explanatory notes by John D. Comrie. VIII + 153 p. London, Bâle, 1922. 1818

S. XVIII.

Bigourdan, G. Les élèves et les astronomes passagers de l'observatoire de la Marine. *Comptes Rendus de l'Ac. des sciences*, t. 169, 49-53. — L'observatoire du palais MAZARIN, aujourd'hui palais de l'Institut. *Ibidem*, 264-9. — Les travaux de LA CAILLE, particulièrement à l'observatoire du Collège MAZARIN. *Ibidem*, 366-71, 454-8 — Les travaux de LALANDE et de ses élèves au Collège MAZARIN. *Ibidem*, 1361-5, 1919. 1818

Bourgin, Hubert et Georges. L'industrie sidérurgique en France au début de la Révolution. (Ministère de l'Instruction publique. Collection de documents inédits sur l'histoire économique de la Révolution française). Paris, Imprimerie Nationale, 1920. 1818

See PIERRE CLERGEY in *Revue gén. des sciences*, t. 33, 130, 1921. G. S.

Cahen, Gaston. Les cartes de la Sibérie au XVIII^e siècle. Essai de bibliographie critique. Nouvelles archives des missions scientifiques, fasc. 1, 544 p. Paris 1911. 1818

Ce mémoire, extrêmement érudit, contient l'analyse détaillée d'environ 254 cartes datant de 1687 (WITSÉN) à c. 1804. G. S.

Cajori, Florian. Note on the FAHRENHEIT scale. *Isis*, IV, 17-22 1921 1818

Examining the question how FAHRENHEIT came to adopt his thermometric graduation and whether he held its zero to be an absolute zero. FAHRENHEIT's thermometer had originally two fixed points: 1. temperature of a mixture of ice, water and sal ammoniac or also sea salt; 2. normal temperature of the human body. He divided the interval between these two points into 24 parts, then each of these into 4 smaller ones, making 96 parts in all. The two fixed points of his scale were thus 0 and 96; he then found that the temperature of a mixture of ice and water (without salt) was constantly 32; this gave him an additional fixed point easier to determine than the 0. He found also that on the same scale the temperatures of boiling water and mercury were respectively 212° and c. 600°. His zero was the temperature of the most intense cold (*intensissimi frigoris*); we may understand this to mean the most intense cold actually attained or ever attainable. It seems that the first interpretation is the correct one. CAJORI's study is very useful in that it destroys many erroneous ideas on the subject. FAHRENHEIT's papers were published in the *Philosophical Transactions* of the year 1724 in 1726. G. S.

Caussy, Fernand. Inventaire des manuscrits de la bibliothèque de VOLTAIRE conservée à la Bibliothèque impériale publique de Saint-Petersbourg. *Nouvelles archives des missions scientifiques*, fasc. 7. Paris, 1913. 1818

Cockerell, T. D. A. DRU. DRURY, an XVIIIth century entomologist. *Scientific monthly*, t. XIV, 67-82, 1922. 1818

DRU DRURY (Feb. 4, 1725 — Jan. 15, 1804), English merchant and entomologist. G. S.

[Cuvier]. CUVIER et les Belles Lettres, *Isis* IV, 493, 1922.

1818

His views on the value of literary studies.

G. S.

Delaunay, Paul. PIERRE BRASDOR. *Bull. soc. franc. hist. méd.*, t. XVI, 19-47, 1922.

1818

PIERRE BRASDOR (Avoise-sur Sarthe, 1721-Paris, 1797), French surgeon remembered for his treatment of aneurysms by distal ligation, or rather for his suggestion of it. The first application of it was made only in 1798 in the presence of BRASDOR's son.

G. S.

Dimier, Louis. BUFFON, 308 p. Paris, Nouvelle librairie nationale, 1919.

Reviewed in *Isis*, t. IV, 327-328. (G. S.)

Fedeli, Carlo. PAOLO MASCAGNI e la Università di Pisa, 1799-1815. *Archivio di storia della scienza*, t. III, 97-124, 1922.

1818

The great anatomist PAOLO MASCAGNI (born in Castelletto, 1755 — died in 1815) published his *Prodromo* in 1782, and in 1787 the *Vasorum limphaticorum historia e iconographia* by which he is chiefly known. FEDELI's paper contains new documents illustrating MASCAGNI's relations with the University of Pisa at the end of his life.

G. S.

Gidvani, M. M. Shah ABDUL LATIF. With a foreword by Sir THOMAS ARNOLD. 47 p. The India Society, 3, Victoria st., London, 1922.

1818

Shah LATIF is a famous Sufi poet born in 1689 in a small village in the district of Haidarabad (Sind) in a Sayyid family. He died in 1752. Selections from his works are published in English and preceded by a critical essay on his life, character and writings. Very beautiful edition.

G. S.

Gilbert, A. et Cornet, P. L'impératrice MARIE-THÉRÈSE d'Autriche et son médecin VAN SWIETEN. *Paris médical*, 7 janv. 1922, p. 3-9

1818

En même temps qu'il devenait premier médecin de l'impératrice et de sa famille, et préfet de la bibliothèque de la cour, VAN SWIETEN profitait de sa situation de professeur, puis de président perpétuel de la faculté de médecine pour réorganiser complètement les études médicales à Vienne. C'est à lui qu'est due l'introduction de l'inoculation variolique en Autriche. Reproduction de deux médailles et d'un portrait de VAN SWIETEN.

L. G.

Gouhier, H. DESCARTES à la Convention et aux Cinq-Cents. *Rev. de Métaphys. et de Morale*, Paris, avril-juin 1922, 243-251.

1818

Compte rendu des séances du 2 octobre 1793 à la Convention et du 7 mai 1796 au Conseil des Cinq-Cents, dans lesquelles fut examinée une pétition tendant à accorder à DESCARTES les honneurs du Panthéon. La Convention accepta, sur un rapport de M. J. CHENIER, le transfert des cendres au Panthéon, mais le décret ne fut pas exécuté. Le 7 mai 1796, sur une initiative de l'Institut, le même rapporteur déposait devant les Cinq-Cents une proposition dans le même sens qui fut vivement attaquée par MERCIER, et le projet fut finalement repoussé. Ce compte rendu ne figure pas dans l'édition ADAM-TANNERY.

L. G.

[Haller, Albrecht]. Von den empfindlichen und reizbaren Teilen des menschlichen Körpers. Deutsch herausgegeben und eingeleitet von KARL SUDHOFF (*Klassiker der Medizin*). 58 p. Leipzig, Barth, 1922.

1818

Translation of ALBERTUS DE HALLER *de partibus corporis humani sensilibus et irritabilibus*, two lectures delivered by him, in April and May 1752, before the Ges. der Wiss. of Göttingen of which he was the founder and the president. The original text was published in the *Commentarii Societatis Regiae Scientiarum Göttingensis*, t. 2, ad annum 1752, p. 114-158, Göttingen 1753. This classical work, the result of many experimental studies, proved that irritability was an essential property of every muscular tissue (this had been surmised by FRANCIS GLISSON in 1677). The translation, edited by SUDHOFF, is HALLER's own, first published in the *Sammlung kleiner Hallerischer Schriften* in Bern 1772. A note added to the edition of 1772, announcing the complete triumph of HALLER's theories, is also reprinted, and there is a short but excellent preface. It should be noted that HALLER's famous memoir contains a historical sketch of previous ideas on irritability and also that it was a defense of vitalism. G. S.

Hemmeter, John C. ANTOINE-LAURENT LAVOISIER. *Janus*, t. 25, 1921, 1-22, 57-86. 1818

Hoeven J. (van der). Letters of THOMAS SCHWENCKE on the inoculation of smallpox. *Janus*, t. 25, 325-329, 1921. 1818

Letters of Dr. THOMAS SCHWENCKE (born Maastricht 1693; professor at the Hague; died 1767), to Dr. J. F. VON LEEPMOEL dated 1755-1756. G. S.

Kaye, G. R. The astronomical observatories of JAI SINGH. *Calcutta*, 1918. 1818

Cfr. *Isis* II, 421-423. Elaborate review by C.-A. NALLINO in *Rivista degli studi orientali*, vol. 8, 1919, 433-442. C. Sch.

Klinckowstroem, Carl (von). Von vergessenen Büchern. *Geschichtsblätter für Technik*, t. 9, 25-38, 1922. 1818

Apropos of the anonymous work : *Merkwürdige Beiträge zu dem Weltlauf der Gelehrten*. Langenzalza, 1765-1766, the author of which was GEORG HEINRICH BÜCHNER (Erfurt 1693-Mühlhausen? 1770). KLINCOWSTROEM analyzes this work, which is of interest to the historian of technology. But why bury an otherwise excellent article under a cryptic title? G. S.

Klinckowstroem, Carl von. Zur Geschichte des Lenkballons. *Geschichtsblätter für Technik*, t. 7, 43-48, 1920 (1922).

Apropos of the Copenhagen physicist CHRISTIAN GOTTLIEB KRATZENSTEIN (Wernigerode 1723-1795) and his book *L'art de naviguer dans l'air*, Copenhagen 1784. G. S.

[**Maseres, Francis.** 1731-1824]. The MASERES letters, 1766-1768. Edited with an introduction, notes and appendices by W. STEWART WALLACE. 135 p. Toronto, University Library, 1919. 1818

Neuburger, Max. Das alte medizinische Wien in zeitgenössischen Schilderungen. In 8°. x+264 p., 9 illustrations. Wien und Leipzig, MORITZ PERLES. 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 515, (EDWARD C. STREETER).

Seymour-Jones, Alfred. The invention of roller drawing in cotton spinning. *Transactions of the Newcomen society*, vol. 1, 50-64, pl. xv-xviii, 1922.

The Roller Drawing system it is which has made possible the vast cotton spinning industry throughout the world. No wonder then that such

intense controversy should have arisen about its discovery. The outstanding claimants are LEWIS PAUL (1738) and RICHARD ARKWRIGHT (1769). The PAUL claim is countered by that on behalf of his associate JOHN WYATT. It seems that "PAUL and ARKWRIGHT were both original and both deserving of credit, but the latter had the credit of establishing an industry of vast importance". According to the author, "PAUL had failed because he used sole leather, which was useless, while ARKWRIGHT used alum-tawed leather and discovered the right way to put it on the rollers". G. S.

Urbain, G. La valeur des idées de A. COMTE sur la chimie. *R. de métaph. et de mor.*, Paris, XXVII, 151-179, 1920. 1818

Reproduit, sauf un très court passage, dans Les Disciplines d'une science. La Chimie, du même auteur. (*Isis*, IV, 545). L. G.

Warda, Arthur. Die Druckschriften IMMANUEL KANTS (bis zum Jahre 1838). 62 p. Wiesbaden, HEINRICH STAADT, 1919. 1818

An elaborate bibliography of the editions of KANT's writings (separate and collected works) from 1746 (1749) to 1838. 240 items. G. S.

Whitney, Paul C. An experimental towing-tank used by BENJAMIN FRANKLIN. *Nature*, vol. 110, 10, 1922. 1818

From a letter of FRANKLIN to JOHN PRINGLE 1768 showing that he had investigated to some extent the difference of navigation in shoal and deep water. G. S.

Wickersheimer, Ernest. Notes de JEAN HERMANN sur quelques cabinets parisiens de curiosités (1762-1763). *Bull. de la société des sciences du Bas-Rhin*, 12 p. [no date]. 1818

JEAN HERMANN (Barr 1738 — Strasbourg 1800) may be considered the founder of the Strasbourg Museum of Natural History, for his own collections became the nucleus of it. While in Paris he visited various collections, taking notes. These very meager notes are reproduced from the Strasbourg Ms. Als. 293. G. S.

Xavier, Léon. FICHTE et son temps. I. Etablissement et prédication de la doctrine de liberté. La vie de FICHTE jusqu'au départ d'Iéna (1762-1799), xvi+652 p. avec portrait. Paris, ARMAND COLIN, 1922. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 514 (G. S.)

S. XIX.

A. — Mathematics.

Archibald, R. C. Remarks on KLEIN's « Famous problems of elementary geometry ». *American Math. Mo.*, vol. 21, p. 247-259, 1914. 1818

Valuable historical and bibliographical notes on the Gaussian polygons, on the irrationality of π , and on constructions with ruler and compass. L. C. K.

[**Bolzano, Bernard**]. Paradoxien des Unendlichen. Neu hgr. durch ALOIS HÖFLER, mit Anmerkungen versehen by HANS HAHN (*Philos. Bibl.*, 99) xi+158 p., Leipzig, MEINER, 1921. 1818

The first edition of this fundamental work appeared only in 1851, after BOLZANO's death (1781-1848). The new edition was reviewed by E. STUDY in *DLZ*, 1921, p. 661. G. S.

Halphen, Georges-Henri (1844-1889). Œuvres publiées par les soins de CAMILLE JORDAN, HENRI POINCARÉ, EMILE PICARD avec la collaboration de E. VESSIOT. 3 vol. Paris. GAUTHIER-VILLARS. 1916-1921.

1818

Voir *Revue gén. des sciences*, 1917, 186; 1919, 251; 1921, 587. G. S.

[**Hilbert, David**]. DAVID HILBERT zur Feier seines sechzigsten Geburtstages. *Die Naturwissenschaften*, Heft 4, S. 65-104. 27. Januar, 1922.

1818

Whole number devoted to HILBERT, with a portrait. Contributions by OTTO BLUMENTHAL, O. TOEPLITZ, M. DEHN, R. COURANT, M. BORN, PAUL BERNAYS, KAREL SIEGEL. G. S.

Poincaré, Henri. Des fondements de la géométrie. 64 p. Paris. CHIRON, 1921.

1818

Translation from a paper published in *The Monist*, 1898, but hitherto unpublished in French. G. S.

B. — *Physical sciences and Technology.*

Clerk, Sir Dugald. The work and discoveries of JOULE. *Manchester memoirs*, vol. 65, 3, 20 p., 1921.

1818

First JOULE memorial lecture, Dec. 14, 1920. G. S.

Crew, Henry. HELMHOLTZ on the doctrine of energy. *Journal of the Optical Society of America*, vol. 6, 312-326, 1922.

1818

Prefaced by brief personal reminiscences. Read at the HELMHOLTZ Memorial Meeting in Rochester, N. Y., Oct. 1921. G. S.

Donati, Luigi. AUGUSTO RIGHI e l'opera sua. Commemorazione tenuta il 1° novembre 1920 nell'aula dell'Archiginnasio. 31 p. Bologna, ZANICHELLI, 1921.

1818

With portrait and bibliography. G. S.

Eddington, A. S. A century of astronomy. *Nature*, vol. 109, 815-817, 1922.

1818

Presidential address delivered before the R. A. S. on May 30, 1922. According to EDDINGTON the six great landmarks of astronomical progress in the century are: (1) 1839. First determinations of stellar parallax of 61 Cygni [by F. W. BESSEL] and α Centauri [by T. HENDERSON], giving for the first time a definite idea of the scale of the stellar universe; (2) 1846. Discovery of Neptune [by LEVERRIER and J. C. ADAMS], producing an incalculable moral effect; (3) 1864-1868. Early spectroscopy; discoveries of HUGGINS and LOCKYER and rise of spectroscopic astronomy; (4) 1882-1887. Beginnings of stellar photography starting with GULL's photograph of the great comet of 1882 and leading to the inception of the astrophotographic chart in 1887; (5) 1904. KAPTEYN's discovery of the two starstreams, the beginning of the modern era of investigations of the sidereal system; (6) 1920. Measurement of the angular diameter of Betelgeuse by MICHELSON's interferometer method. G. S.

Fleming, John Ambrose. Fifty years of electricity. The memories of an electrical engineer. xi + 371 p. London, Wireless Press, 1921.

1818

Jones, Arthur Taber. Did HUMPHRY DAVY melt ice by rubbing two pieces together under the receiver of an air pump? *Science*, t. 55, 514, 1922.

1818

JONES has found no evidence that this famous experiment had actually been made. G. S.

Lepsius, B. Deutschlands Chemische Industrie 1888-1913. 108 S., in-8°, Berlin, GEORG STILKE, 1914. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 335 (ERNST BLOCH).

Neumann, C. Ueber die von FRANZ NEUMANN im Jahre 1823 gegebene Projektionsmethode. *Ber. der Sächsischen Ak. der Wiss., math., Kl.*, vol. 71, 313-345, 1919. 1818

Örsted, H.-C. Correspondance avec divers savants, publiée par M. C. HARDING, 2 vol., xvi + 367 p.; xii + 664 p. Copenhagen, H. ASCHERHOU, 1920. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 516. (G. S.)

Osborne, W. A. WILLIAM SUTHERLAND. A biography, 102 p. Melbourne, The Lothian book publishing Co., 1920. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 328-330. (G. S.)

Pendred, Loughnan St. L. The mystery of TREVITHICK's London locomotives. *Transactions of the Newcomen Society*, vol. 1, 34-49, pl. XI-XIV, 1922. 1818

It is a very remarkable fact that hardly anything is known about TREVITHICK's two London locomotives, the road engine of 1803 and the railway engine Catch-me-who-Can of 1808. There is a beautiful drawing by ROWLANDSON reproducing the latter, yet no notice of this extraordinary machine can be found in the contemporary papers! G. S.

Planck, Max. The origin and development of the quantum theory. Translated by H. T. CLARKE and L. SILBERSTEIN. NOBEL prize address, Stockholm, June 2, 1920. 24 p. Oxford, Clarendon Press, 1921. 1818

Roscoe, Sir Henry (1833-1915). Ein Leben der Arbeit. Autorisierte Uebersetzung von ROSA THESING. Mit einer Einführung von WILH. OSTWALD xv + 362 p., 18 Abb. (*Grosse Männer*, VII). Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1919. 1818

Smith, Edgar F. JAMES CUTBUSH. An American chemist 1788-1823. 94 p. (small size). Philadelphia, LIPPINCOTT, 1919. 1818

A delightful account of the life and works of this early Philadelphian chemist, who did much to popularize chemical knowledge. His main work is "A System of Pyrotechny" published by his widow in 1825. He died in 1823 at West Point, N. Y., aged 35; he was then Professor of chemistry at the U. S. Military Academy. While reading SMITH's book I could not help thinking: CUTBUSH lived only a century ago and yet how ancient and remote it already seems! G. S.

Swinton, A. A. Campbell. Recovery of HUGHES's original microphones and other instruments of historic interest *Nature*, vol. 109, 485, 1922. 1818

DAVID HUGHES's (1821-1900) instruments have been made over to the Science Museum, S. Kensington, by Mrs. HUGHES's trustees and are now on view in Room no. 10. "With these simple pieces of home-made apparatus HUGHES not only prepared the way for the modern telephone transmitter, but also transmitted and received wireless signals over distances up to 300 yards no less than 43 years ago". See also *ibidem*, 315, 410. G. S.

Thompson, Holland. The age of Invention. A chronicle of mechanical conquest xii + 267 p., 13 ill. New Haven, Yale University Press, 1921. 1813

Reviewed in *Isis*, t. IV, 517-519 (G. S.)

Thomson, Sir J. J. Electricité et matière. Traduction de M. SOLOVINE. Préface de P. LANGEVIN. 132 p., 19 fig. (*Science et civilisation*). Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1922. 1813

Toraude, L. G. BERNARD COURTOIS et la découverte de l'iode. *Mémoires de l'académie de Dijon*, t. 3, 193-347, 1920-1921. 1813

BERNARD COURTOIS (Dijon 1777, Paris 1838) isola en 1804 un alcaloïde de l'opium (morphine?); il découvrit en 1811 dans les eaux-mères des lessives de varech un élément auquel GAY-LUSSAC donna plus tard le nom d'iode. Il mourut dans la misère. G. S.

Wenger, R. (†). HELMHOLTZ als Meteorologe. *Die Naturwissenschaften*, 1922, 198-202. 1813

Zeeman, P. Verhandelingen over magneto-optische Verschijnselen. xv + 341 p. Leiden, EDUARD IJDO, 1921. 1813

Memorial volume to celebrate the 25th anniversary of ZEEMAN's great discovery (1896). It contains reprints of his memoirs on the ZEEMAN effect published from 1896 to 1913. Most of his papers were first published in the *Zittingsverslagen* of the Academy of sciences of Amsterdam, but the text here reprinted is generally derived from the Proceedings (that is, the English edition of the reports of the Amsterdam Academy); sometimes when a more elaborate text has been published in another journal, it has been preferred to the earlier text, but in any case full bibliographic information is given. The first memoir, announcing the discovery, is published in 4 languages because of its historical importance: first the Dutch text of the Amsterdam academy, 1896, Deel 5, 181-24, 242-248; then the English text of the *Phil. Mag.* (5) vol. 43, 1897 226-237; then the French text of the *Arch. Néerl.* (2), t. 1, 1898, 44-54, 217-220; finally a German translation by P. EHRENFEST. There is also a beautiful portrait. G. S.

C. — Natural sciences.

Béguinot, Augusto e Zenari, Silvia. Illustrazione dell'erbario composto da G. B. BROCCHI in Egitto e Nubia (1822-1826). *Archivio di storia della scienza*, t. 2, 332-355, 1922. 1813

This completes the publication of this memoir for the beginning of which see *Isis*, IV, 157. G. S.

Beille, Lucien. Un botaniste bordelais. LÉONCE MOTELAY, 1830-1917. *Arch. Soc. Linn. de Bordeaux*, t. 70, 493-509, portrait, 1920. 1813

On doit surtout à ce botaniste une bonne monographie des Isoétées, faite en collaboration avec VENDRIES, en 1879. G. S.

Besredka, A. Histoire d'une idée. L'œuvre de METCHNIKOFF, 135 p. avec un portrait. Paris, MASSON et C^e, 1921. 1813

Reviewed in *Isis*, t. IV, 521 (L. GUINET).

Blers, Paul. L'herbier tricolore de BORY DE SAINT-VINCENT. *Bull. du Mus. d'Hist. Nat.*, Paris, t. 26, p. 429-431, 1920. 1813

La légende suivant laquelle BORY DE SAINT-VINCENT, pour protester contre la restauration de la monarchie, avait constitué son herbier avec des feuilles bleues, blanches et rouges, passe à l'état de fait historique, grâce à la découverte d'une collection de feuillets de son herbier. L. G.

Bloch, Ernst. ERNST HAECKEL als Naturforscher und Philosoph. *Archivio di storia della scienza*, t. 2, 295-308, 1922. 1818

Clarke, John M. JAMES HALL of Albany, geologist and palaeontologist, 1811-1893. 565 p., ill. Albany, Bishop, 1921. [§ 3,70]

See review by CHARLES SCHUCHERT in *Science*, vol. 55, 243, 1922. 1818

Cowgill, George R. Chemistry of the blood one hundred years ago. *Scientific monthly*, t. 14, 161-167, 1922. 1818

Apropos of J. L. PRÉVOST and J. B. A. DUMAS. Examen du sang et son action dans les divers phénomènes de la vie. *Bibliothèque Universelle*, vol. 17-18, 1821. G. S.

Fabre, Abbé Augustin. The life of JEAN HENRI FABRE, the entomologist. Translated by BERNARD MIALL, xiv + 398 p. New York, DODD, MEAD & Co. 1921. 1818

Abridged translation.

Gerould, John H. The dawn of the cell theory. *Scientific monthly*, vol. 14, 268-277, 1922. Summary in *Science*, vol. 55, 421, 1922. 1818

Showing that the cell theory was taught in Paris forty years before SCHLEIDEN and SCHWANN published their work. LAMARCK stated clearly in his *Philosophie zoologique*, 1809, that all plants and animals are composed essentially of cellular tissue. He had been teaching that, said he, since 1796. His conception of the function of this tissue was wrong, however. His younger colleague at the Museum, MIRBEL, brought to the support of the cellular theory a large number of facts derived from the field of botany; SCHLEIDEN and SCHWANN both alluded to these facts later. DUTROCHET, in 1824, was also a supporter of the cell theory; he introduced the idea of the individuality of the cell, though he failed to define the cell sufficiently. ROBERT BROWN, apropos of the fertilization of orchids and milkweeds, described the universal occurrence of cell nuclei. G. S.

Haeckel, Ernst. Entwicklungsgeschichte einer Jugend. Briefe an die Eltern 1852-1856. viii + 216 p. Leipzig, KOEHLER 1921. 1818

Howard, L. O. A pilgrimage to the home of FABRE. *Natural History* t. 22, 319-25, ill., 1922. 1818

Account of a visit to Harmas, including a summary of FERTON's criticism of FABRE (*Revue scientifique*, Sept. 1916). FERTON himself died in 1921 in Corsica, where he had spent the fifteen last years of his life or more. G. S.

Metchnikoff, Olga. Vie d'ELIE METCHNIKOFF (1845-1916), viii + 272 p. Paris, HACHETTE, 1920. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV., 519-521 (L. GUINET.)

Schmidt, Heinrich. (editor). Was wir ERNST HAECKEL verdanken. Ein Buch der Verehrung und Dankbarkeit. Im Auftrag des Deutschen Monistenbundes herausgegeben. Mit 12 Abbildungen, darunter 5 HAECKEL-Porträts. 2 Bände, 432 und 416 Seiten, Weltformat IX, Leipzig, Verlag Unesma, 1914. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 330-335. (ERNST BLOCH.)

- Sharp, J. Alfred.** DAVID LIVINGSTONE, missionary and explorer, 239 p., 2 ill. London, The Epworth Press, 1920. 1919
Reviewed in *Isis*, t. IV, 521 (G. S.)

- Stevens, Neil E.** America's first agricultural school. *Scientific monthly*, t. 13, 531-540, 1921. 1919

To commemorate the foundation in 1822 of the GARDINER Lyceum "an institution designed to prepare youth by a scientific education to become skilful farmers and mechanics" in the town of Gardiner, Maine. The originator and chief benefactor was ROBERT HALLOWELL GARDINER, "a remarkable man, pioneer in many lines and promoter of everything that seemed for the good of the community which now bears his name."

G. S.

D. — Medical Sciences

- Cyriax, Edgar F.** On some points as regards priority in mechano-therapeutics. *Janus*, t. 25, 230-237, 1921. 1918

- Delaunay, Paul.** Un hygiéniste manceau. Le Dr J. C. LE BRUN, 1771-1826. *Bull. de la soc. franç. d'hist. de la méd.*, t. 16, 177-200, 1922. 1918

- [**Donders, Frans Cornelis.** 1818-1889]. Reden gehalten bei der Enthüllung seines Denkmals in Utrecht, am 22. Juni 1921, von C. A. PEKELHARING, SIKKEL, A. F. BARON VAN LIJNDEN, J. P. FOCKEMA ANDREAE aus dem Holländischen übersetzt von PAULA KRAMS. 62 p. Leipzig, ENGELMANN, 1922. 1918

- [**Hoffmann, R. F.**]. Histoire d'un fœtus conçu dans la trompe droite de FALLOPE... *Janus*, t. 25, 341-349, 1921. 1919

A case of Caesarean operation described by the surgeon RUDOLPH FREDERIC HOFFMANN (1769-1844; chirurgien aide-major au 33^e Régiment d'infanterie légère en garnison à Charlemont), dated 1813, edited by G. C. NIJHOFF.

G. S.

- Lazarus, Adolf.** PAUL EHRLICH (Meister der Heilkunde, 2) 88 S. mit einem Bildnis EHRLICH'S. Wien, Rikola, 1922. 1918

The second volume of a new collection of medical biographies edited by MAX NEUBURGER. (The first volume had been contributed by himself and devoted to the neurologist HERMANN NOTHNAGEL). PAUL EHRLICH was born at Strehlen, near Breslau, in 1854; he died in 1915. The best source for a study of his scientific work is the *Festschrift* tendered to him (Jena, FISCHER, 1914) on the occasion of his sixtieth birthday. The little volume before us aims simply at giving one a clear and comprehensive account of his life and work. It is divided as follows: Lebenslauf; Farbenanalytische Studien; Immunitätsforschung und Seitenkettentheorie; Krebsforschung; Chemotherapie; EHRLICH als Chemiker (von LEOPOLD SPIEGEL); die Persönlichkeit. The practical value of these biographical sketches would be increased if short chronological summaries were appended to them.

G. S.

- [**Manson, Sir Patrick** (1844-1922)]. Discoveries in tropical medicine. Articles by Sir RAY LANKESTER, A. ALCOCK, W. G. KING, LOUIS W. SAMBON, Sir RONALD ROSS. *Nature*, t. 109, 549, 587, 611, 647, 681, 812, t. 110, 38, 114, 1922. 1918

Discussion as to whether the late MANSON discovered or not the principle of the necessary intermediation of a bloodsucking insect in the spreading of filarial disease among men. His first observations were reported at a

meeting of the Linnean Society held in March 1878, published in the Society's Journal for 1879, and an amplified account appeared in its Transactions in 1884, p. 367. MANSON did not complete the discovery, but he undoubtedly initiated it. Sir DONALD ROSS declared in 1900 (*Nature*, vol. 61, 523) : " I have no hesitation in saying it was MANSON's theory, and no other, which actually solved the problem [i. e., the conquest of malaria]; and, to be frank, I am equally certain that but for MANSON's theory the problem would have remained unsolved at the present day. "

G. S.

Mourgue, R. Les grands courants de la pensée biologique en France au début du XIX^e siècle et les idées de RISUEÑO D'AMADOR sur la méthode en médecine. *Revue de médecine*, 1922, p. 296-310. 1818

Intéressante réhabilitation de RISUEÑO D'AMADOR (né à Carthagènes en 1802, mort en 1849). On créa pour lui à la Faculté de Montpellier en 1837 une chaire de pathologie générale analogue à celle qui avait été instituée pour BROUSSAIS. C'était un esprit remarquable mais que son indépendance d'esprit isola ; il réussit à se faire excommunier à la fois par l'école vitaliste et par l'école organiciste. Sa critique pénétrante des statistiques médicales devrait le faire considérer comme un précurseur de CLAUDE BERNARD. De plus, il sut synthétiser sous une forme très moderne, d'une part les résultats de BICHAT et de LAËNNEC, d'autre part le néo-hippocratisme de BARTHEZ.

G. S.

Neuburger, Max. ERNST Freiherr von FEUCHTERSLEBEN (1806-1849). The herald of psychiatry in Austria. *Medical Life*, vol. 29, 1922, 141-146 (with portrait). 1818

First published in the *Deutsche Irrenärzte*.

G. S.

[**Paris, Académie de Médecine**]. Centenaire de l'Académie de Médecine de Paris, 1820-1920. 280 p. ill. Paris, MASSON, 1922 [100 frs.]. 1818

Rouxau, Alfred. LAËNNEC après 1806 (1806-1826) d'après des documents inédits. 438 p., 4 pl. Paris, BAILLIÈRE, 1920. 1818

Bull. soc. franc. hist. méd., t. 16, 74-76.

G. S.

Sternberg, Martha L. (Pattison). GEORGE MILLER STERNBERG (1838-1915). A biography by his wife ix+331 p., 10 pl. Chicago, American Medical Association, 1920. 1818

[**Virchow, Rudolf**]. VIRCHOW, pathologist by CARL VERNON WALKER. VIRCHOW, anthropologist and archæologist by ARTHUR E. R. BOAK. *Scientific monthly*, t. 13, 33-45, 1921. 1818

Papers read at the University of Michigan to commemorate the centenary of VIRCHOW's birth,

G. S.

E. — *Alia*

Bazin, René. CHARLES DE FOUCAULD, explorateur du Maroc, ermite au Sahara. 478 p. Paris, PLON-NOURRIT, 1921. 1818

Le vicomte CHARLES EUGÈNE DE FOUCAULD naquit à Strasbourg en 1858, il fut assassiné à Tamanrasset en décembre 1916. Cette belle biographie est illustrée d'un portrait et d'une carte de l'itinéraire de FOUCAULD en 1883-1884.

G. S.

Courtney, Mrs. Janet, E. Freethinkers of the nineteenth century. 260 p. with 7 portraits. London, CHAPMAN and HALL, 1920. 1818

Dealing with F. D. MAURICE, MATHEW ARNOLD, CHARLES BRADLAUGH, T. H. HUXLEY, SIR L. STEPHEN, HARRIET MARTINEAU, CHARLES KINGSLEY, G. S.

Croce, Benedetto. Storia della storiografia italiana nel secolo dici-
monono. 2 vol. Bari, LATERZA, 1922. 1818

Drahn, Ernst. (Leiter des Archivs der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands). MARX-Bibliographie. Ein Lebensbild KARL MARX' in biographisch-bibliographischen Daten 59 p. Charlottenburg, Deutsche Verlagsgesellschaft für Politik und Geschichte, 1920 1818

Erdmann, Benno. Die philosophischen Grundlagen von HELMHOLTZ' Wahrnehmungstheorie. Abhdl. der preuss. Ak. der Wiss., 1921. Nr. 1, 45 p. 1818

Eucken, Rudolf. Lebenserinnerungen. Ein Stück deutschen Lebens, v+127 p. Leipzig KOEHLER, 1921. 1818

With bibliography and a beautiful portrait.

Fueter, Eduard. Weltgeschichte der letzten hundert Jahre, 1815-1920. Zurich, SCHULTHESS, 1921. 1818

Hönig, Johannes. FERDINAND GREGOROVIVS [1821-1891]. Der Geschichtsschreiber der Stadt Rom. xvi+ 551 p. Stuttgart, COTTA, 1921. 1818

Reviewed in *DLZ*, 1921, 525 by BRANDI, who remarks that the best biography of GREGOROVIVS is still that written by C. A. CORNELIUS for the Munich Academy, 1892. G. S.

Howarth, O. J. R. The British Association for the Advancement of Science. A Retrospect, 1831-1921. vii+318 p. London, British Association, Burlington House, 1922. 1818

Reviewed in *Nature*, vol. 110, 302.

G. S.

Laski, Harold. KARL MARX. 46 p. London. Fabian Society, 1922. 1818

Lyons, Col. H. G. Science in Egypt. *Nature*, vol. 110, 283-286, 1922. 1818

Pécaut, F. AUGUSTE COMTE et DURKHEIM. *R. de Méta. et de Mor.*, Paris, t. 28, p. 639-655, 1921. 1818

D. est-il le continuateur logique de C.? En créant son système sociologique, D. est bien dans la ligne du positivisme. Mais la morale de D. est relative et *postérieure* à la société, elle est asservie à la réalité sociale, qui se fait au dehors d'elle; celle de C. est *définitive* et marche devant. C. s'est élevé au-dessus de la sociologie par une philosophie. D. s'y maintient: « ils ne marchent pas dans le même plan de pensée. » L. G.

Pelsener, Paul (editor). L'Académie royale de Belgique depuis sa fondation (1772-1922). 343 p. Bruxelles, LAMERTIN, 1922 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 522. (G. S.)

Trevelyan, George Macaulay. British history in the nineteenth century (1782-1901). xvi+445 p. London, LONGMANS, 1922. 1818

S. XX.

Evans, Captain Edward R. G. R. South with Scott. xiv+284 p. London, COLLINS, 1921. 1818

- [**Laue M.**] Zehn Jahre LAUE-Diagramm. *Die Naturwissenschaften*, 10. Jahrgang, Heft 16 (S. 361-416), Berlin, 1922. 1818

The whole of this number was devoted to the history of that young discovery. See especially the first article by W. FRIEDRICH. Die Geschichte der Auffindung der Röntgenstrahlinterferenzen. Excellent portrait of M. LAUE. G. S.

- Ponting, Herbert G.** The great white south. Being an account of experiences with Captain SCOTT's South Pole Expedition and of the nature life of the Antarctic. xxvi+306 p., 175 ill. London, DUCKWORTH, 1921. 1818

- Sabine, Wallace Clement.** Collected papers on Acoustics. x+280 p., portrait and illustr. Cambridge, Mass. Harvard University Press, 1922. 1818

Papers on acoustics (chiefly architectural acoustics) published between 1900 and 1915, plus some unpublished fragments and notes. G. S.

- Stefansson, Vilhjalmur.** The friendly Arctic. The story of five years in polar regions. xxxi+784 p. New York, MACMILLAN, 1921. 1818

Materials for the Biography of Contemporary Scientists

(chiefly obituary notices).

Compiled by

FREDERICK E. BRASCH.

Sec. of the Section on the History of Science, A. A. A. S.

For previous lists see *Isis*, I, 172-173, 311-312, 560; III, 120-123; IV, 161-171.

- Abbott, Charles Conrad** (Trenton, N. J., 1843-1919). Human palæontology.—G. FREDERICK WRIGHT, *Science*, vol. 50, 451-453, 1919. 1818

- Aitken, John** (1839 Ardenlea, Falkird, Scotland 1919). Meteorology. — C. G. K., *Nature*, vol. 104, 337, 1919. 1818

- Allen, Joel Allan** (1838-1921) Zoology, mammals and birds. — Autobiographical notes with bibliography. 215 p., 1 pl., New York 1916. H. F. OSBORN. *Natural History*, vol. 21, 513-515 (portrait). FRANK M. CHAPMAN, *ibidem*, 515-519. 1818

- Auwers, Arthur von** (Göttingen 1838-Berlin 1915). Astronomy. — *Göttinger Nachrichten*, 1915, p. 1-9?; *Geschäftliche Mitt.*, 1915, 65-73? 1818

- Backlund, Jöns Oskar** (Värmland, Sweden 1846-Pulkova 1916) Astronomy. — *Proc. Roy. Soc. London*. Ser. A. Vol. 94: XX-XXIV. 1918. *Isis* IV: 161. 1818

- Ball, Sir Robert Stawell** (Dublin 1840-Cambridge 1913). Astronomy. — *Proc. Roy. Soc. London*. Ser. A. vol. 91; XVII-XXI. 1915. 1818

- Barfurth, Dietrich** (1849-). Biology, regeneration. — WILHELM ROUX. D. BARFURTH ZUM 70. Geburtstag. *Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen*, vol. 45, p. 1-5, 1919. 1919
- Barth, Marie Etienne Auguste** (Strasbourg 1834-Paris 1916). Orientalism. — *Journal Asiatique*, vol. 8, 185-187, 1916. Quarante ans d'indianisme. Œuvres d'AUGUSTE BARTH. 4 vol. Paris, LEROUX 1914. (*Isis* 111, 65) 1918
- Bassot, Léon** (Renève. Côte d'Or, 1841- 1916). Geodesy. Notice par le général BOURGEOIS. *Ann. du Bureau des Longitudes pour 1921*, 17 p. 1919
- Bastian, Henri Charlton** (Truro, Cornwall 1837- 1915). — Archebiosis, hetero-genesis. — *Revue génér. des sciences*, t. 26, 693, 1915. 1918
- Bazin, Henri** (Nancy 1829- 1917). Hydraulics. — L. LECORNU. *Revue génér. des sciences*, 1917, 161. 1919
- Beck, Ludwig** (Darmstadt 1841-Biebrich a. Rh. 1918). History of iron and siderurgy. 1918
- Becker, George Ferdinand** (New York 1847-Washington, D. C. 1919) Geology and Cosmogony. — A. L. DAY. *Bull. Geological Soc. of Am.* Vol. 31, 1920. (Port.) 1919
- Behring, Emil von** (1854- 1917). Medicine. — A. S. LEXTON in *Science Progress*, vol. 12, 111, 1917. 1919
- Berberich, Adolph** (Baden 1861- 1920) Astronomy. — *Nature*, vol. 106 : 186, 1920. Also F. COHN *Astron. Nach.*, No. 5053. 1919
- Berend, Ludwig** (Koblenz 1847-Kiel 1918). Organic Chemistry. — *Chemiker Z.*, 1918, 361? 1918
- Berger, Ernst** (Wien 1857-München 1919). Historian of the ancient technique of painting. — PAUL DIERGART. *Mit. zur Gesch. d. Medizin*, vol. 18, 317, 1919. 1919
- Bernoulli-Sartorius** (Basel 1838- 1914). Systematic botany. Herbal of Central Europe. — AUG. BINZ. *Verhdt. d. Naturf. Ges.*, Basel, vol. 25, 1914? 1919
- Bernstein, Julius** (1839-1917). Physiology of muscles. — A. V. TSCHERMAK. BERNSTEIN Lebensarbeit. 90 p. Berlin, SPRINGER, 1919. 1919
- Berthold, Gerhard** (Detmold 1834- 1918). History of physics. DANNEMANN in *Mit. zur Gesch. d. Medizin*, t. 18, 173, 1919. 1919
- Bertrand, Ch. Eug.** Paris 1851-Lille 1917. Botany. — MAURICE COUVREUR. *Rev. gén. des sciences*, t. 28, 657-658. 1918
- Berwerth, Friedrich Martin** (Schlössburg, Siebenbürgen 1850- 1918. Mineralogy. — H. SCHELENZ in *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 18, 174, 1919. 1919
- Birkeland, Kr.** (1867?-Tokio 1917). Fixation of atmospheric nitrogen. Study of aurora polaris. — L. BRUNET in *Rev. gén. des sciences*, t. 28, 529, 1917. 1919

- Blaserna, Pietro** (Fiumicello, nr. Aquileja 1836- 1918). Geophysics. — LUIGI PALAZZO. *BLASERNA e gli studi geofisici in Italia*. 18 p. Modena 1920? 1818
- Blummer, Hugo** (Berlin 1844-Zurich 1919). History of technology in classical antiquity. — HUGO MÖTEFINDT. *Geschichtsblätter für Technik und Industrie*, vol. 5, 247-250, 1918. 1818
- Bôcher, Maxime** (Boston, Mass. 1867-Cambridge, Mass. 1918). Mathematics. — G. D. BIRKHOFF. *Bull. Am. Math. Soc.*, vol. 25, 197-215, 1919. W. F. OSGOOD, *ibid.* 337-350, 1919. 1818
- Bose, Sir Jagadish Chander** (1858). His Life, Discoveries and Writings. Pp. vii+40+248. Madras: G. A. NATESAN and Co). 1818
- Bouchard, Charles-Jacques** (Montier-en-Der, Haute-Marne 1837 - nr, Lyon 1915). Medicine. — CH. ACHARD. *Rev. gén. des sciences*, t. 26, 676-678, 1915. 1818
- Boudier, Emile** (1828-1920). Mycology. — PAUL VUILLEMIN. *Rev. gén. des sciences*, t. 31, 233, 1920. 1818
- Boulvin, Jules** (Roux, nr. Charleroi 1855-Gand 1920). Applied mechanics. Steam engine. Entropic diagram. — G. VAN ENGELEN. *Rev. gén. des sciences*, t. 31, 129, 1920. 1818
- Boveri, Theodor** (Bamberg 1862-1915?) Biology. Individuality of chromosomes. — Erinnerungen an BOVERI. vi+161 p. Tübingen, MOHR, 1918. 1818
- Brady, G. S.** (Gateshead 1832-Sheffield 1920). Natural History. — *Nature*, Vol. 109, 19, 1922. 1818
- Brashear, John A.** (Brownville, Penn. 1840-Pittsburg, Penn. 1920). Physical-optical instrument maker. — *Journ. of Roy. Ast. Soc. Can.* June 1920. Port. 1818
- Bréal, Michel** (1832-). Greek philology. — GASTON MASPÉRO. *Comptes rendus de l'Acad. des inscriptions*, 1916, 545-574 (portrait). 1818
- Brewster, William** (Wakefield, Mass. 1851-Cambridge, Mass. 1919). Ornithology. — FRANK M. CHAPMAN. *Natural History*, vol. 19, 738, 1919 (portrait). 1818
- Brooks, W. R.** (Maidstone, Kent. 1844-Geneva, N.-Y. 1921). Astronomy. Comets. W. F. DENNING. *Nature*, vol. 107, 340, 1921. 1818
- Brown, Adrain J.** (? -Birmingham, 1919.) Biological Chemistry. — *Nature*, vol. 103, 369, 1919. 1818
- Bumstead, Henry Andrews** (Pekin, Ill, 1870- On train to Washington 1920). Physics. — LEIGH PAGE. *Am. Journ. of Science*, vol. 1, 5th ser. p. 469-476, 1921 (biblio., port.). *Isis*, IV, 162. 1818
- Bucquoy, Marie Edme Jules** (Péronne, Somme 1829-Paris 1920). Medicine. H. BOUQUET. *Larousse Mensuel*, t. 5, 228, 1920 (portrait). 1818
- Budge, Sir E. A. Wallis** (). Egyptian archeology. By Nile and Tigris. A narrative of journeys in Egypt and Mesopotamia between the years 1886 and 1913. By Sir E. A. WALLIS BUDGE. 2 vol. London, MURRAY, 1920. 1818

- Burbank, Luther** (Lancaster, Mass. 1849 —). Agriculture. — HENRY SMITH WILLIAMS. LUTHER BURBANK. His life and work. XII+329 p. London, GRANT RICHARDS, 1916. 1818
- Burckhardt, Karl Friedr** (Sissach, Baselland 1830- 1913). Physiological optics. History of thermometry. — M. KNAPP. *Verhdlg. d. Naturf. Ges. in Basel*, 25 Bd., 1914 ? 1818
- Burnham, Sherburne Wesley** (Thetford, Vermont, 1838 — Chicago 1921). Astronomy. Double-stars. — A. C. D. C., *NATURE*, vol. 107, 212, 1921; EDWIN B. FROST. *Science* vol. 53, 373-377, 1921. E. E. BARNARD *Popular Ast.* vol. 29, 1-16, 1921. T. J. J. SEE *Astr. Nach.* Bd. 213 No. 5097, 1921; E. B. FROST. *Astroph. Jour.* vol. 54, 1-8, 1921 (portraits). 1818
- Burroughs, John** (Roxbury, New York, 1837 - nr. Buffalo 1921). Natural History. Poetry of nature. — *Nature*, vol. 107, 177, 1921. 1818
- Busche, Conrad Heinrick Edmund** (Neuland, Hanover, 1861 —) Theory of numbers. Projective geometry. — E. HOPPE. *Mit. math. Ges. Hamburg*, vol. 5, 217-229, 1916-1917; H. V. MANGOLDT. *Ibidem*, 230-237. See also, *Ibidem*, 223-229 ? 1818
- Cain, John Cannell** (Edenfield, nr. Manchester 1871-1921). Organic chemistry. Diazo-compounds. — J. F. T., *Nature*, vol. 106, 765, 1921. 1818
- Cantor, Georg** (St. Petersburg 1845-1918). Theory of continuum; theory of aggregates. — A. WANGERIN *Leopoldina*, Heft 54, 1918? 1818
- Carnot, Adolphe** (1839 — Paris 1920). Chemical analysis of mineral substances. — *Nature*, vol. 105, 555, 1920. 1818
- Cartailhac, Emile** (Tamaris 1844-Geneva 1921) Prehistory; paleoanthropology. — *Illustration française*, 10 déc. 1921 (portrait); *Nature*, vol. 109, 147, 1922.) 1818
- Celoria, Giovanni** (Piedmont 1842-Milan 1920) Stellar astronomy. Medieval eclipses. — *Nature*, vol. 106, 249, 1920. 1818
- Chalmers, Sir Alfred John George** (London 1870-Caleutta 1920). Tropical medicine. — *Nature*, vol. 105, 271, 1920. 1818
- Chapman, Thomas A.** (Glasgow 1842-Reigate 1921). Entomology. *Nature*, 109, 50, 1922. 1818
- Chantemesse, André** (Le Puy-Haute-Loire 1851-1919). Typhoid fever. — THIMMERGE. *Revue scientifique*, 1919. 1818
- Charpentier, Augustin** (Argenton-sur-Creuz 1852-ib. 1916). Physiological optics. Photometry. — D. E. SULZER. *Revue gén. des sciences*, t. 28, 3, 1917. 1818
- Chauveau, Jean Baptiste Auguste** (Villemauve-le-Gregard 1827-1917). Physiology. — J. P. LANGLOIS. *Revue gén. des sciences*, t. 28, 293-296, 1917. 1818
- Chauvin, Victor** (Liège 1844-ib. 1913). Arabic literature. — I. GOLDZIEHER. *Islam*, vol. 5, 108, 1914. 1818

- Choffat, Paul Louis** (Porrentruy 1849-Lisbonne 1919). Geology. — J. RÉVIL. *Revue gén. des sciences*, t. 31, 752. 1920. 1818
- Christiansen, Christian** (Lonburg ved Tarm 1843-1917). Physics. — MARTIN KNUDSEN, *Die Naturwissenschaften*, vol. 6, 157-61, 1918 ? 1818
- Clevenger, Schobal Vail** (). Psychiatry. — VICTOR ROBINSON. *The Don QUIXOTE of Psychiatry*. Historico-medical press, New York, 1919. 1818
- Collot, Louis** (Cannat, nr. Aix en Provence, 1846-). Geology. — *Revue gén. d. sci.*, t. 30, 20, 1919. 1818
- Cowles, Edward** (Ryegate, Vt. 1837-Plymouth, Mass. 1919). Psychiatry. — G. STANLEY HALL. *Science*, vol. 50, 132, 1919. 1818
- Creak, Ettrick William** (1835-1920). Terrestrial magnetism. Compass. — T. H. T. *Nature*, vol. 105, 300, 1920. 1818
- Credner, Carl Hermann** (Gotha 1841-). Geology. — J. FELIZ. *Sitzungsber. d. Naturf. Ges. zu Leipzig*, 40. Jahrg., 1913, 13-24 ? A monument was dedicated to him at the Geological Institute of Leipzig in Nov. 1919. 1818
- Crookes, Sir William** (London 1832-London 1919). Physics. — *Nature*, Vol. 103, 109-110, 119. *Proc. Royal Soc. London*, ser. A, vol. 96, I-X, 1920. (Port. *Isis* IV, 163 1818
- Cruz, Oswaldo G.** (1872-1917). Epidemiology. Yellow fever. — H. ROCHA LIMA. *Arch. für Schiffs-und Tropenhygiene*, vol. 21, 233-237, 1917? (portrait). 1818
- Cushing, Henry Platt** (Cleveland, Ohio 1860-Cleveland 1921). Geology of the Adirondacks. — JOHN M. CLARKE, C. H. SMYTH JR., R. RUEDEMANN. *Science*, vol. 53, 510-512, 1921. 1818
- Czaplicka, Mary Antonette Crispine** (near Warsaw -1921). Ethnology. — R. R. M. in *Nature*, vol. 107, 466, 1921. 1818
- Daggett, Frank Slater** (Norwalk, Ohio 1855-). Organizer of the collections of natural history, and especially of the Rancho La Brea collection, at the Museum of Los Angeles. — JOHN C. MERRIAM. *Science*, vol. 52, 242. 1920. 1818
- Dam, Karl Frederik Emil** (Copenhagen 1863-ibid. 1915). History of pharmacy in Denmark. — H. SCHELENZ. *Mit zur Gesch. d. Medizin*, vol. 14, 415, 1915. 1818
- Dammer, Otto** (Stettin 1839-). Chemistry. — N. M., *Chemiker Z.*, 908, 1916 ? 1818
- Danne, Jacques** (Paris 1882-1919). Radioactivity. — GERALD L. WENDT. *Science*, vol. 50, 340, 1919. 1818
- Darboux, Jean Gaston** (Nîmes 1842-Paris 1917). Geometry. — *Isis* III, 121; IV, 163. EMILE PICARD. *Mem. de l'ac. des sciences*, t. 55, 36 p., 1915 portrait. *Proc. Roy. Soc. London*, ser. A, vol. 94; XXXI-XXXIV, 1918 (port.) 1818
- Darwin, Sir George Howard** (Down 1845-Cambridge 1912). Mathematics and Astronomy. — *Proc. Roy. Soc. London*, ser. A, vol. 89, I-XIII, 1914. *Isis* I, 311, 560. 1818

- Davis, Charles H.** (Cambridge, Mass. 1845-Washington, D. C. 1921). Astronomy. Naval Officer. — *Science*, vol. 55, 200, 1922. 1818
- Davie, Robert Chapman.** Glasgow 1887-Largs 1919). Botany. — *Nature*, vol. 103, 189, 1919. 1818
- Davis, Walter Gould** (Danville, Vt. 1851-ibid. 1919). Organization of Argentine meteorological service. — ROBERT DE C. WARD. *Science*, vol. 50, 11-3, 1919; *Am. Acad. of Arts and Sci., Proc.* vol. 56, 402-405, 1921; *Nature*, vol. 103, 508, 1919. 1818
- Debus, Heinrich** (Wolfhagen, nr. Cassel, 1824-Cassel 1915). Chemistry. — H. SCHELENZ. *Mit. zur Gesch. d. Med.* t. 15, 80, 1916. 1818
- Dennett, R. E.** (Valparaiso 1857-London 1921). West African ethnology. — C. *Nature*, vol. 107, 529, 1921. 1818
- Deprez, Marcel** (Aillani-sur-Millison 1843-1918). Physics. — MAURICE SOUBRIER. *Rev. génér. d. sciences*, t. 29, 689-691, 1918. 1818
- Doncaster, Leonard** (Sheffield 1871-1920). Biology. Cytology. Sex. — W. BATESON. *Nature*, vol. 105, 461, 1920. 1818
- Doolittle, Eric** (Ontario, Indiana 1869-Darby, Penn. 1920). Astronomy. Double stars. — SAMUEL G. BARTON. *Science*, vol. 52, 378, 1920; *Nature*, 106, 445, 1920. 1818
- Ducos du Hauron, Louis** (1837-1921). Photography of colors. — *Nature*, vol. 106, 218, 1920. 1818
- Duhem, Pierre** (1861-1916). Physics. History of science. — *Isis* 111, 121. H. BOSMANS. *Revue des questions scientifiques*, 1921, 58 p. notice sur ses travaux historiques. 1818
- Durkheim, Emile** (1858-). Sociology. — G. DAVY. *Revue de métaphysique et de morale*, 1919-1920. GEORGES DAVY. DURKHEIM. Etude du système sociologique. Préface au Choix de Textes, Paris 1911, 7-67; CHARLES ELMER GEHLKE. DURKHEIM's Contributions to sociological theory. 188 p. New York, Columbia University Press 1915. PIERRE LEGUAY. Universitaires d'aujourd'hui. Paris 1912. 1818
- Eastman, Charles Rochester.** (Cedar Rapids, Iowa, 1868 - Long Beach, N. Y., 1918) Zoology. — Bashford Dean. *Science*, vol. 49, 139-41, 1919 also *American Museum Journal*, t. 18, 506, 1918. 1818
- Eddy, Henry Turner.** (Stoughton, Mass. 1844 - Minneapolis 1921). Mathematics. *Science*, vol. 55, 12, 1922. 1818
- Eggeling, Julius.** (Hecklingen, nr. the Hartz mts. 1842-1918). Sanscrit philology. — A. A. Macdonell. *J. R. Asiatic society*, 1919, 124-8. 1818
- Einstein, Albrecht.** EINSTEIN the Searcher. His work explained from dialogues with EINSTEIN. By ALEXANDER MOSZKOWSKI. Translated by HENRY L. BROSE. xi + 246 pp. Methuen, 1922. 1818
- Eötvös, Baron Roland von** (1848-). Geodesy. — KARL TANGEL. Eötvös zum 70. Geburtstage. Seine Untersuchungen über die Gravitation. *Die Naturwissenschaften*, vol. 6, 445-7, 1918. 1818
- Etheridge, Robert** (1847-1920). Geology and palaeontology of Australia — A. S. W., *Nature*, vol. 104, 700, 1919. 1818

- Eucken, Rudolph.** His life-work and travels. — By himself. Translated by JOSEPH McCABE. 9 × 6, 216 pp. FISHER UNWIN. 10s. 6d. n. 1818
- Eyth, Max.** 1836-1906. History of technology. — KARL WEIHE MAX EYTH. Ein kurzgefasstes Lebensbild mit Auszügen aus seinen Schriften. 126 p. Berlin, SPRINGER, 1916. 1818
- Farlow, William Gilson** (Boston 1844-Cambridge 1919). Botany. — *Nature*, vol. 103, 509, 1919. *Isis*, vol. IV, 164. 1818
- Fasbender, Heinrich** (Capellen, Reg. Bez. Dusseldorf. 1843-1914). History of Medicine, chiefly obstetrics. — SUDHOFF in *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 13, 622, 1914. 1818
- Fischer, Emil** (Enskirchen 1852-Berlin 1919). Chemistry. — *Nature*, vol. 103, 430-1, 1919. *Proc. Roy. Soc. London*, ser. A, vol. 28, L-LVII, 1921 (port.). *Isis* vol. IV, 164. 1818
- Fischer, Ferdinand** (Rödermükler a Harz 1842-Homburg v. d. H., 1916). Industrial chemistry and its history. — GÜNTHER BUGGE. *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 15, 384-6, 1916. 1818
- Fletcher, Sir Lazarus** (Salford 1854-Grange-over Sands 1921). Mineralogy. — *Nature*, vol. 106, 636, 1921. 1818
- Forel, August** (1848-). — OTTO VOLKART. AUGUST FOREL. Eine Skizze zu seinem 70. Geburtstage. 32 p. Olten, W. Trösch, 1918? (two portraits). 1818
- Fowler, William Warde** (Somerset, Eng. 1847-1921). Ornithology. Roman archaeology. — E. B. P., *Nature*, vol. 107, 528, 1921; H. E. A., *ibidem*, 551. 1818
- Francotte, Ch. P.** (Andenne, Belgique, 1846-St. Josse-ten-Noode, Bruxelles, 1916.) Zoology. — AUGUSTE LAMEERE. *Revue gén. des sciences*, t. 29, 321, 1918. 1818
- Frank, Mortimer** (1874-Chicago, Ill. 1919). History of medicine and anatomy. — F. H. GARRISON. *Annals of medical history*, vol. II, 206 (portrait). 1818
- Frech, Fritz** (Berlin 1861-1917). Geology. — WILHELM VOLZ. FRITZ FRECH 10 p. Breslau 1918? 1818
- Galitzine, Prince Boris** (Petrograd 1862-1916). Seismology. — *Revue générale des sciences*, t. 29, 353, 1918. 1818
- Gaucher, Philippi-Charles Ernest** (Champleny 1854-1918). Medicine. — L. FIAUX. E. GAUCHER, professeur de clinique spéciale à la faculté de Paris et la protection de la femme. 170 p. Paris. ALCAN, 1919. 1818
- Gauthiot, Robert** (1876-1915). Central Asiatic philology. — HENRI CORDIER. *T'oung Pao*, t. 17, 265-7, 1916. 1818
- Gautier, Armand** (Narbonne 1837-Cannes 1920). Biological chemistry. — T. E. THORPE, *Nature*, vol. 106, 85, 1920. 1818
- Gerard, Eric** (Liège 1856-Paris 1916). Electrotechnology. — PAUL JANET. *Revue génér. d. sciences*, t. 27, 327, 1916. 1818

- Geyl, A.** (Krimpen a. d. Lek, S. Holland 1853?-Delft 1914). History of Dutch medicine, of obstetrics. — P. J. B., *Janus*, t. 19, 333, 1914. — SUDHOFF, *Mit. zur Gesch. d. Med.*, t. 14, 96, 1915. 1813
- Giglioli, Italo** (Genoa 1852-Pisa 1920). Agriculture. — E. J. RUSSELL, *Nature*, vol. 106, 573, 1920. 1813
- Gill, Sir David** (Blairythan 1843-London 1914). Astronomy. — *Isis*, III, 121. His wife and faithful helper died in 1919. See *London Times*, Sept. 5, 1919, p. 13. — DAVID GILL. Man and astronomer. Collected and arranged by GEORGE FORBES, pp. 418 (port.). Illus. Biblio 402-410. London (MURRAY) 1916. *Proc. Roy. Soc. London*, ser. A., vol. 91, XXVI-XLII, 1915 (port.). 1813
- Giuffrida-Ruggeri, Prof. V.** (Catania Sicily 1872-Naples 1921). Anthropology. — *Nature*, vol. 109, 183, 1922. 1813
- Godman, Frederick Du Cane** (1834-). Scientific exploration of Central America. — *Science*, vol. 50, 204, 1919. 1813
- Gosselet, Jules** (Cambrai, Nord 1832-Lille ? 1916). Geology. — L. CAYEUX, *Rev. gén. d. sciences*, t. 27, 389-391, 1916. 1813
- Groll, Max** (Eilenburg, 1876-Berlin 1917). Cartography. — W. WOLKENHAUER, *Geographischer Anzeiger*, t. 18, 204-206, 1917? (port.). 1813
- Groth, Paul von** (1843-). Chemical crystallography. — A. JOHNSON, Zum 75. Geburtstage von PAUL VON GROTH. *Die Naturwissenschaften*, vol. 6, 481-488, 1918? 1813
- Guccia, Giovanni Battista** (Palermo 1855-Palermo 1914). Mathematics. Foundation in 1884 of the Circolo matematico di Palermo. — *Rendic. d. circolo matem. di Palermo*, vol. 39, p. I-XIV, 1915? 1813
- Gunther, Siegmund** (Nuremberg 1848-). History of science. — A. KISTNER, Zu S. GÜNTHERS 70. Geburtstag. *Mit. zur Gesch. d. Medizin*, vol. 17, 1-4., 1918 (portrait). 1813
- Guimet, Emile** (Lyon 1836-Fleurie-sur-Saône 1918). History of religions. Foundation of Musée GUIMET of Paris. — HENRI CORDIER, *T'oung Pao*, t. 18, 380-382 (with bibliography). 1813
- Guyon, Jean Carmier Felix** St. Denis on the Island of Réunion 1831-1920. Surgery. — *Nature*, vol. 105, 721, 1920. 1813
- Haeckel, Ernst** (Potsdam 1834-Jena 1919). Biology. — *Nature*, vol. 103, 487-488, 1919. *Isis*, IV, 165. 1813
- Harcourt, A. G. Vernon** London 1834-Oxford 1919. Physiochemistry. — H. B. D., *Nature*, vol. 104, 49, 1919. *Proc. Roy. Soc. London*, ser. A., vol. 97, VII-XI, 1920. 1813
- Harmand, Jules** (Saumur 1845-Poitiers 1921). Exploration of Indo-China. — G. REGELSPERGER, *Rev. gén. d. sci.*, t. 32, 193, 1921. 1813
- Hatt Philippe-Eugene** (Strasbourg 1840-Guindalos, nr. Pau, 1915). Hydraulics, geodesy, tides. — J. RENAUD, *Rev. gén. d. sci.*, t. 26, 529, 1915. 1813
- Heckel, Edmond** (Toulon 1843-1916). Tropical and economic botany. Foundation of Colonial Museum, Marseilles. — HENRI JUMELLE, *Rev. gén. d. sci.*, t. 27, 133, 1916. 1813

- Helmert, Friedrich Robert** (Freiberg i. S., 1843-1917). Geodesy. — BERNARD PATTENHAUSEN. *Verein für Erdkunde zu Dresden*, 1917 or 1918? 1818
- Heyden, Lucas von** (1838-1915). Entomology. — *Entom. Mitt.* vol. 4, 253-267, 6 pl., 1915? 1818
- Hill, George William** (New York 1838-West Nyack, N. Y. 1914). Mathematical Astronomy. — E. W. BROWN. *Proc. Roy. Soc. London. ser. A*, vol. 91, XLII-LI, 1915. *Isis*, IV, 165. 1818
- Hinde, George Jennings** (1839 ? 1918). Paleontology. — MARJORIE O'CONNELL. *Science*, vol. 48, 588-590, 1918. 1818
- Hittorf, Wilhelm** (1824-1914). Physics. — G. TAMMANN. *Nachr. Gesell. d. Wiss., Göttingen. Geschäftl. Mitt.*, 1915, 74-78? 1818
- Hoernle, Augustus Frederic Rudolf** (Secundra, nr. Agra 1841-1918). Hindu philology, archaeology, science. — G. A. GRIERSON. *Journal R. Asiatic Soc.*, 1919, 114-124 (bibliography). 1818
- Hubrecht, A. A. W.** (Rotterdam 1853-1915). Zoology. — VICTOR WILLEM. *Rev. gén. sci.*, t. 26, 293, 1915. 1818
- Humbert, Georges** (Paris 1859- 1921). Mathematics. — R. D'ADHÉMAR. *Rev. gén. sci.*, t. 32, 97, 1921. 1818
- Iijima, Isao** (1860-Tokyo 1921). Zoology, Sponges, Artificial pearls. — BASHFORD DEAN. *Science*, vol. 53, 356, 1921. 1818
- Inglis, Elsie** (1864-1917). Medicine. — Lady FRANCES BALFOUR. Dr. ELSIE INGLIS. With foreword by Sir WILLIAM MAC EWEN. 54 p. London 1920. 1818
- Inostranseff, A. A.** (1843-1920?) Geology; prehistory. — *Nature*, vol. 103, 525, 1920. 1818
- Jørgensen, S. M.** (1837-1914). Inorganic chemistry. — A. WERNER. *Chemiker-Z.*, Bd. 38, 357-359, 1914? 1818
- Johns, C. H. W.** (Banwell 1857-1920). Mesopotamia archaeology. — R. R. HALL. *Nature*, vol. 106, 54, 1920. 1818
- Jourdain, Philp-E.-B.** (1879-1919). Mathematics. History of mathematics and mechanics. — *Isis* IV, 165. GINO LORIA. *Archivio di storia d. scienza*, vol. 2, 167-184, 1921 (bibliography). 1818
- Jungfleisch, Emile** (Paris 1839-1916). Chemistry. — CAMILLE MATIGNON. *Rev. gén. sci.*, vol. 27, 325-327, 1916. 1818
- Keeling, B. F. E.** (1880-1919). Meteorology. *Nature*, vol. 104, 317, 1919. 1818
- Kellas, A. M.** (Aberdeen?-1921). Physiology at high altitudes. — *Nature*, vol. 107, 560, 1921. 1818
- Kikuchi, Baron T.** (1894?-Cambridge 1921). Physics. — *Nature*, vol. 107, 83, 1921. 1818
- King, William Frederick** (Stowmarket, Eng. 1854-Ottawa, Can. 1916). Astronomy. — C. A. CHANT. *Popular Astronomy*, vol. 24, 337-340, 1916 (port.). 1818

- Klaatsch, Hermann** (Berlin 1863-Eisenach 1916). Anthropology, ethnology. — EUGEN FISCHER. *Z. f. Ethnologie*, vol. 47, 385-390, 1915 (portrait?); RICHARD N. WEGNER. *Anat. Anz.*, vol. 48, 611-623, 1916 (portrait?). 1818
- Klein, Gustav-Adolph** (Darmstadt 1863-1920). History of medicine. — SUDHOFF. *Mit. zur Gesch. d. Medizin*, vol. 19, 224, 1920. 1818
- Knoblauch, Johannes** (Halle 1855-1915). Differential geometry. Edition of WEIERSTRASS' works. — RUDOLF ROTHE. *Mathem. naturwiss. Blätter*, 12. Jahrg., 1915, 101-106? 1818
- Kobert, Rudolf** (Bitterfeld i. S. 1854-Rostock 1918). Chemistry, pharmacognosy, balneology, history of medicine. — ERNST SIEBURG. *Chemiker-Z.*, 1919, 25 (portrait)? 1818
- Kocher, Emil Theodor** (Bern 1841-1917). Surgery. — Reden gehalten in der Heiligengeistkirche in Bern, Dienstag den 31. Juli 1917. 48 p. Bern, O. FRANCKE, 1917 (portrait). 1818
- Königsberger, Leo** (Posen 1837-), Mathematics. — Mein Leben, 217 p. Heidelberg, C. WINTER, 1919? 1818
- Koltze, Wilhelm** (1839-1914). Entomology. — *Entomologische Mitt.*, t. 4, 1-3, 1915 (portrait)? 1818
- Lampe, Emil** (Gollwitz b. Brandeburg 1840-1918). E. JAHNKE. *Arch. Math. u. Physik*, Bd. 28, 1-16, 1919 (bibliography?). 1818
- Lapworth, Charles** (Farrington 1842-1920). Geology. — *Nature*, vol. 105, 110, 1920. 1818
- Léauté, Henry** (Belize, Honduras 1847-1916). Physics. — M. D'OCAGNE. *Rev. gén. sci.*, t. 28, 1-3, 1917. 1818
- Lechallas, George** (1851-1919). Philosophy of science. — *Revue de métaph. et de morale*, t. 27, sup. 1, 1920. 1818
- Leenhardt, Charles** (1877-1920). Physicochemistry. — F. BEAULARD DE LENAIZAN, *Rev. gén. sci.*, t. 31, 741, 1920. 1818
- Lemoult, Paul** (Romerics, Nord 1871-La Pallice 1916). Chemistry. — *Rev. gén. sci.*, t. 27, 357, 1916. 1818
- Levy, Maurice** (Ribeauvillé 1838-1910). Mathematics. — L. LECORNU. *Mém. de l'Ac. d. sci.*, t. 53, 22 p., 1915 (portrait). 1818
- Lewis, Alfred Lionel** (1841 -1920). Megalithic archaeology. — *Nature*, vol. 106, 317, 1920. 1818
- Liard, Louis** (Falaise, Calvados, 1846-1917). Education. — FERNAND BALDENSBERGER. Un grand organisateur français. LOUIS LIARD. *Bull. de la maison franç. de Columbia University*, vol. 1, 1-3, 1918. 1818
- Livi, Ridolfo** (Prato, Tuscany 1856-1920). Anthropometry. — DUCKWORTH. *Man*, September, 1920? 1818
- Lockyer, Sir Notman**. Astronomy. — Scientific Worthies by H. DESLANDRES. *Nature*, vol. 104, 191-195, 1919. *Isis*, IV, 167. 1818
- Longstaff, George Bundell** (1849-Highlands, Putney Heath, 1921). Entomology. — *Nature*, vol. 107, 401, 1921. 1818

- Lowell, Percival** (Boston 1855-Flagstaff 1916). Astronomy — *Harvard graduate Mag.* vol. 25, 403-4, 1917, (Port.) *Popular Astronomy*, vol. 25, 219-23, 1917 (Port.). A. FOWLER. *Nature*, vol. 98, 231-2, 1916. An Afterglow, by LOUISE LEONARD. R. C. BADGER. Pub. Co., Boston. 163 pages. Port., illustrations. 1921. 1813
- Lucas-Championnière, Just** Saint Léonard, Oise 1843-1913. Surgery. — CHARLES RICHEL. *Mém. ac. d. sciences*, t. 53, 14 p. Paris 1915. 1819
- Ludwig, Ernst** (Freudenthal, Austrian Silesia 1842-1915). Chemical mineralogy — *Tschermaks mineral. und petrogr. Mitt.*, Bd. 34, 1916? TH. PANZER. *Chemiker Z.*, 1915, 857? 1813
- Ludwig, Hubert** (1852-1913). Echinoderms, blastocoele theory. — F. SCHWANGART. *Z. f. angewandte Entomologie*, vol. 1, 374, 1914? 1818
- Lyall, Sir Charles James** 1845-1920? Hindustani and Arabic languages. — *Nature*, vol. 106, 54, 1920. 1818
- Macalister, Alex.** (Dublin 1844-1919?). Anatomy. — *Nature*, vol. 104, 26, 1919. 1815
- Mac Arthur, J. S.** () -1920. Industrial chemistry. Cyanide process to extract gold from certain ores. — *Nature*, vol. 105, 112, 1920. 1813
- Macloskie, George** (Castledown, Ireland, 1834-) Botany. Flora of Patagonia. — W. M. RANKLIN. *Science*, vol. 51, 180, 1920. 1813
- Macoun, James M** (Belleville, Ontario 1862-1920) Botany of Canada. Fur-seals. — HARLAN I. SMITH. *Science*, vol. 51, 478-80, 1920. 1818
- Magnan, J. J. Valentin** (Perpignan 1835-1916). Psychistry. — G. M. DEBOVE. *Revue scientifique*, 1919, 72-6. 1813
- Mall, Franklin Paine** (Belle Plaine, Ia. 1862-1917. Human embryology. — Memorial services in his honor *Bull. Johns Hopkins Hosp.*, t. 29, 109-23 (portrait and bibliography). FLORENCE R. SABIN. *Scientific monthly*, t. 6, 282-4, 1918. 1813
- Malloch, Peter Donald** (1853?-1921) Zoology. Fish and fisheries. — W. C. M., *Nature*, vol. 107, 498, 1921. 1818
- Margules, Max** (Brody, Galicia 1856-1920). Meteorology. — *Nature*, vol. 106, 286, 1920. 1813
- Martin, Pierre Blaise Emile** (Bourges 1824-Fourchambault 1915. Siderurgy. Martin process, 1865. — EMILE DEMENGE. *Revue générale des sci.*, t. 26, 427-30, 1915. 1813
- Maspero, Gaston Camille** (Paris 1846-1916). Egyptology. — *Isis* III, 122: IV, 167. RENÉ CAGNAT. *Comptes rendus de l'Académie des inscriptions*, 1917, 445-82. 1818
- Massalongo, Roberto** (Tregnago 1859?-1919). History of medicine. — G. BILANCIONI. *Archivio d. storia d. scienza*, vol. 1, 244 (bibliography). 1813
- Maturi, Raffaele** (Latronico, Potenza 1832-Napoli 1910). History of medicine. — ANDREA CORSINI. *Archivio d. storia d. scienza*, vol. 2, 248, 1921. 1813

- Maupas, Emile** (— -Alger 1916). Zoology. — L. CUÉNOT
Revue générale des sci., t. 27, 669, 1916. 1918
- Mauthner, Julius** (Wien 1852-ib. 1917). Medical chemistry. Cholesterolin. Cystine. — R. v. ZEYNEK. *Oesterr. Chemiker Z.* 1918, 43-5. 1918
- McClelland, John Alexander** (Coleraine 1870-Dublin 1920). Secondary radio-activity. — *Nature*, vol. 105, 238, 1920. 1918
- Mearns, Edgar Alexander** Highland Falls nr. West Point, New York 1856-1916). Ornithology. CHARLES W. RICHMOND. *The Auk*, Jan. 1918; reprinted in *Report of the Smithsonian Institution* for 1917, 649-62 (portrait). 1918
- Meli, Romolo** (Roma 1852-1920). Géology. History of science. — ANT. NEVIANI. *Archivio d. storia d. scienza*, vol. 2, 283-7, 1921 (bibliography of his historical writings). 1918
- Meslin, Georges** (Poitiers 1862-Montpellier 1918). Physics. — A. BOUTARIC. *Revue gén. sci.* 1918, 65. 1918
- Miall, Louis Compton** (Bradford 1842-1921). Natural history. Its teaching and history. — A. S.; H. W.; T. E. Thorpe; W. WARDE FOWLER. *Nature*, vol. 107, 16-8, 1921. 1918
- Michel-Lévy, Auguste** (Paris 1844-1911). Mineralogy. — ALFRED LACROIX. *Mémoires de l'ac. des sci.*, t. 53, 52 p. (portrait) 1915. 1918
- Michow, Heinrich** (Stargard Pomerania 1839-Hamburg 1876). Old Russian cartography. — WILHELM WOLKENHAUER. *Mit zur Gesch. der Medizin*, t. 15, 375, 1916. 1918
- Mills, Edmund James** (London 1840-1921). Industrial chemistry. — J. M. T., *Nature*, vol. 107, 432, 1921. 1918
- Milne, John** (Liverpool 1850-Isle of Wight 1913). Geology and Seismology. *Proc. Roy. Soc. London*, ser. A, vol. 89, XXII-XXV, 1914. 1918
- Mitscherlich, Alexander** (Berlin 1836-1919). Industrial chemistry. — MAX KRIEG. ALEX. MITSCHERLICH. Ein Lebensbild VII + 81 p. Freiburg i. B., Wagner, 1918? — RICHARD LORENZ. *Jahresbericht des physik. Vereins zu Frankfurt a. M.*, 1919, 5-12? 1918
- Morrison, George Ernest** (Victoria, Australia, 1862-1920). Travel. Chinese literature and history. — *Nature*, vol. 105, 431, 1920. 1918
- Moses, Alfred Joseph** (Brooklyn, N. Y. 1859-1920). Mineralogy. — H. P. W., *Science*, vol. 51, 429, 1920. 1918
- Mühlberg, F.** (1849-1915). Geology, physical geography. — C. SCHMIDT. *Verhdl. d. Naturf. Ges.*, t. 27, 1-4, 1916? 1918
- Müller, Otto** (—) Botany. Diatoms. — OTTFRIED MÜLLER (his son). *Leopoldina*, 55, Heft? 1918
- Müntz, Achille** (1846-1917). Agriculture. — TH. SCHLOESING fils. *Revue gén. sci.*, t. 28, 193, 1917. 1918

- Muirhead, Alexander** (East Lothian 1848-Shortlands, Kent, 1920). Electrotechnology, duplexing of submarine cables. — OLIVER LODGE *Nature*, vol. 106, 668, 1921. 1818
- Munro, Robert** (Ross-shire 1835-1920). Prehistoric archaeology. — E. N. FALLAIZE. *Nature*, vol. 105, 685, 1920. 1818
- Murdoch, Mary** (1864-1916). Medicine. — HOPE MALLESON. A woman doctor. MARY MURDOCH of Hull. With a preface by L. B. ALDRICH-BLAKE. xiii + 231 p. London, SIDGWICK and JACKSON, 1919. 1818
- Murray, Sir John** (Coburg, Ontario 1841-Edinburgh 1914). Biology. — *Proc. Roy. Soc. London*, ser. A., vol. 91, LIV-LXII, 1915. 1818
- Nares, Sir George** (Aberdeen 1831-1915). Arctic exploration, oceanography. — *Nature*, vol. 94, 565, 1915. 1818
- Nathorst, Alfred Gabriel** (1850-Stockholm 1921). Paleobotany. — A. C. SEWARD. *Nature*, vol. 107, 112, 1921. 1818
- Neumann, Karl Eugen** (1865-1915). Buddhist literature. — EDWARD P. BUFFET *The Monist*, t. 26, 319, 1916. 1818
- Nicklès, René** (Nancy 1859-1917). Geology. — *Rev. gén. sci.*, t. 30, 20, 1915. 1818
- Noble, Sir Andrews** (Greenock, Ardkinglas, Scotland 1831-1915). Ballistics. — *Rev. gén. sci.*, t. 26, 661, 1915. *Proc. Royal Soc. London*, ser. A. vol. 94, I-XVI, 1918 (port.). 1818
- Oettingen, Arthur v.** (1836-1920). WILH. OSTWALD. *Chemiker Z.*, 1920, 797. 1818
- Pantel, Joseph (S.J.)** (1853-Toulouse 1920). Zoology. Cytology. — J. H. FOULQUES, *Science*, vol. 52, 266, 1920. 1818
- Pauly, August** (1850-1914). Entomology. — K. ESCHERICH. *Z. f. angewandte Entomologie*, t. 1, 370-3, 1914 ? 1818
- Perrot, Georges** (Villeneuve Saint-Georges 1832-1914). History of ancient art. — GASTON MASPERO. *Comptes rendus de l'Ac. des inscriptions*, 1915, p. 453-85 (portrait). 1818
- Petrucchi, Raphaël** (—1873?-Paris 1917). History of Chinese art. — ED. CHAVANNES. *T'oung Pao*, vol. 17, 391-3. *Isis* IV, 343. 1818
- Pickering, Edward Charles** (Boston 1846-Cambridge 1919). Astronomy. — A. J. CANNON. *Popular Astr.* vol. 27, 1-7, 1919. E. S. KING. *Royal Astr. Soc. Cana. Jour.* vol. 13, 165-173, 1919. E. STRÖMGREN. *Astr. Nach.* Bd. 208 No. 4977, 1919. *Memorial in Amer. Assoc. of Variable Star Observers*. (port.) 18 pages 1920. JOEL H. METCALF. *Harvard Graduate Mag.* vol. 27, 516-520, 1919. (port.) *Isis* IV, 169. 1818
- Pickering, Percival Spencer** (1858-Harpenden 1920). Chemistry. Agriculture. — A. D. H., *Nature*, vol. 106, 509, 1920. 1818
- Poincaré, Henri** (Nancy 1854-Paris 1912). Mathematics. — *Isis*, I, 172, 311; IV, 169. — GASTON DARBOUX. *Mém. de l'Ac. des sci.*, t. 52, 69 p. (portrait) Paris 1914. *Proc. Roy. Soc. London*, ser. A. vol. 91, VI-XVI, 1915. 1818

- Poincaré, Lucien** (Bar-le-Duc, Meuse, 1862-Paris 1920). Physics. — *Nature*, vol. 105, 208, 1920. 1818
- Poynting, John Henry** (Mouton 1852-Birmingham 1914). Physics. — *Proc. Roy. Soc. London*, ser. A. vol., 92, i-ix, 1916. (Port.) *Isis* III, 122; IV, 169. 1818
- Prieur, Albert** (Saint-Germain-en-Laye 1865-Paris 1917). History of medicine. — P. DORVEAUX. *Janus*, t. 21, 457, 1916. 1818
- Prym, Friedrich** (Düren 1841-Bonn 1915). Mathematics. Theory of functions. — ADOLF KRAZER. *Verhdt. d. physik. mediz. Ges.*, Würzburg, Bd 44, 167-71, portrait (?). 1818
- Pumpelly, Raphaël** (1837-). Geological prospecting. — My reminiscences. 2 vol. New York, HOLT, 1918. 1818
- Putnam, Frederic Ward** (Salem, Mass. 1839-Cambridge, Mass. 1915). Ethnology. — CHARLES PEABODY. *Z. f. Ethnologie*, vol. 47, 391-3, 1915?; *Scientific Monthly*, vol., 1, 305, (portrait), 1915. 1818
- Ramanujan, Srienwasa** (Erode 1887-Kumbakonam 1920). Mathematics. — *Proc. Roy. Soc. London*, ser. A., vol. 99, XIII XXIX, 1921. *Isis* IV, 169. 1818
- Ramsay, Sir William** (Glasgow 1852-London 1916). Chemistry. — *Proc. Roy. Soc. London*, ser. A., vol. 93, XLII-LIV, 1917. (Port.) CH. MOUREU. *Revue scientifique*, Oct. 1919. Translated in *Smithsonian Report for 1919*, p. 531-546. T. W. RICHARDS. *Proc. Amer. Phil. Soc.*, vol. 56, III-VIII 1917. *Isis*, III, 122; IV, 153, 169. 1818
- Rathbun, Richard** (Buffalo, New York 1852-Washington 1918). Invertebrate zoology. — MARCUS BENJAMIN in *Smithsonian Report for 1919*, 523-529 (portrait). 1818
- Rayleigh, Lord (John William Strutt)** (Essex 1842-Cambridge 1919). Physics. — *Nature*, vol. 103, 365-369, 1919. *Proc. Roy. Soc. London*, ser. A., vol. 98, I-L, 1921. (Port.) *Isis*, IV, 169. 1818
- Redwood, Sir Boverton** (London 1846-London 1919). Industrial Chemistry. — *Nature*, vol. 103, 287, 1919. 1818
- Rétzius, Gustav Magnus** (Stockholm 1842-Stockholm 1919). Anatomy. *Nature*, vol. 103, 448, 1919. *Isis*, IV, 170. 1818
- Reynolds, James Emerson** (Dublin 1844-1920?). Chemistry. — E. A. W., *Nature*, vol. 105, 49, 1920. 1818
- Reynolds, Osborne** (1842-1912). Physics. — *Proc. Roy. Soc. London*, ser. A., vol. 88; xv-xxi, 1913. 1818
- Ribot, Theodule** (Guingamp, Côtes du Nord 1839-1916). Psychology. — M. SOLOVINE. *Rev. gén. sci.*, 1917, 65. 1818
- Riddle, Lincoln Ware** (Jamaica Plain, Mass. 1880-1921). Cryptogams. N. J. V. OSTERHOUT; R. THAXTER; N. L. FERNALD. *Science*, vol. 54, 9, 1921. 1818
- Riecke, Eduard** (Stuttgart 1845-Göttingen 1915). Physics. — *Ges. d. Wiss. zu Göttingen. Nachrichten, geschäft. Mitt.*, 1916, 45-56? 1818

- Rivoira, Teresio** (1851?-1919). History of Lombard, Muslim and Roman architecture. — EUGENIE STRONG. *Times Literary supp.*, London, March 27, 1919. 1815
- Rolfe, Robert Allen** (Ruddington, nr. Nottingham, 1855-1921). Systematic botany. Orchids. — *Nature*, vol. 107, 276, 1921. 1815
- Rosa, Edward Bennett** (Rogersville, N. Y. 1861-Washington 1921). Electrical metrology. — S. W. STRATTON. *Science*, vol. 53, 569, 1921; *Nature*, vol. 107, 465, 1921. 1818
- Roscoe, Sir Henry** (London 1833-Surrey 1915). Chemistry. — *Proc. Roy. Soc. London*, ser. A., vol. 93, i-xxi, 1917. *Port. Revue gén. sci.*, t. 27, 68, 1917. 1818
- Rose, Valentin** (1828?-1916). Bibliography of Latin MSS. — EMIL JACOBS. *Zentralblatt für Bibliothekswesen*, Bd. 33, 1917, 16 p. (see SUDHOFF. *Mit. zur Gesch. d. Medizin*, t. 17, 40, 1918). 1818
- Rotlauf, Benedikt** (Bamberg 1851-München 1917). Mathematics. Plato's scientific knowledge. — GÜNTHER. *Mit. zur Gesch. d. Medizin* t. 16, 266-267, 1917. 1818
- Ruffer, Sir Marc. A.** (Lyon 1859-at sea 1917). Medicine. Paleoanthropology, paleopathology. — F. H. GARRISON. *Annals of medical history*, vol. 1, 218-220. (portrait). 1818
- Sabin, Wallace Clement** (Richwood, Ohio 1868-Boston 1917). Physics. E. H. HALL. *Harvard Graduate Mag.*, vol. 27, 320-24, 1919. (Portrait). 1818
- Sahlberg, John** (Helsingfors 1845-Helsingfors 1920). Entomology. — A. G. BÖVING. *Science*, vol. 52, 216, 1920. 1818
- Sarasin, Edouard** (Genève 1843-1917?). Physics. — *Revue gén. sci.*, t. 28, 449, 1917. 1818
- Sargant, Ethel** (- 1918). Botany. — D. H. SCOTT. *Times Literary Sup.*, London, Jan. 31, 1918. 1818
- Schelenz, Hermann** (1848-). History of pharmacy. — J. W. S. JOHNSON. *Janus*, vol. 23, 1-4 (portrait 1918; PAUL DIERGART. *Z. f. angew. Chemie*, 1918, 168 (both papers to celebrate his 70th birthday). 1818
- Schlechtendal, Dietrich von** (Halle a. S., 1834-1916). Entomology. Cecidia. — OTTO TASCHENBERG. *Leopoldina*, Heft, 52, 55-60, 62-8, 1916 (bibliography, 1870-1916)? 1818
- Schleich, Carl-Ludwig** (-). Surgery. Infiltration anesthesia, 1894. — *Besonnte Vergangenheit Lebenserinnerungen*. Berlin, E. ROWOHLT, 1921? 1818
- Schmiedeberg, Oswald** (1838-). Pharmacology. — H. SCHELENZ. *Mit. zur Gesch. d. Medizin*, t. 17, 303, 1919 (for his 80th birthday). 1818
- Schulze, Max** (Neuhaldensleben, 1841-Jena, 1915). Botany. Orchids. — *Mit. d. Thüringischen botan. Vereins*, 33. Heft, 1-6, Weimar 1916. 1818
- Schwarzschild, Karl** (Frankfort-on-the-Main, 1873-Potsdam, 1916). Astronomy. — EJNAR HARTZSPRUNG. *Astrophysical Jour.* vol. 45, 285-292, 1917 (Port.) *Isis* IV, 170. 1818

- Schweinfurth, Georg** (1836-). African studies geography, natural history, prehistory) — *Veröfentlichte Werke, Landkarten, Aufsätze und Briefe* 1858-1916. 22 p. Berlin. PORMETTER, 1916; Selbstbiographie. Leipzig, BROCKHAUS, 1914; HUGO MÖTEFINDT *Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, t. 16, 57-61, 1917 (for his 80th birthday); HUGO TILLMANN. *Koloniale Rundschau*, 1917, 10-19 (id.).
1818
- Sedgwick, William Thompson** (Hartford, Conn., 1855-Boston, 1921). Biology, public health. — GEORGE C. WHIPPLE. *Science*, vol. 53, 171-8, 1921.
1818
- Selous, Frederic C** (1853-Beho-Beho, German East Africa, 1917). Exploration and hunting in South and East Africa. — The SELOUS memorial at the Natural History Museum. *Nature*, vol. 105, 504, 1920.
1818
- Semon, Richard** (Berlin, 1859-1918). Biology, heredity — AUGUSTE FOREL in *La Libre Pensée internationale*, translated in *Journal of Heredity*, vol. 2, 78, 1920.
1818
- Sherrington, Charles Scott** (-). Physiology of the central nervous system. — E. D. ADRIAN. *Nature*, vol. 106, 442, 1920 (apropos of his election as Pres. R. S.).
1818
- Sidgreaves, Walter S. J.** (Preston, 1837-Stonyhurst, 1919). Astronomy. — *Nature*, vol. 103, 307, 1919.
1818
- Sidgwick, Arthur** (-1920). Entomology. — E. B. P., *Nature*, vol. 106, 218, 1920.
1818
- Siegfried, Max** (Leipzig, 1864-). Organic Chemistry. — S. GARTEN. *Chemiker Z.*, 1920, 221?; B. RASSOW. *Z. f. angew. Chemie*, 1920, Aufsatzteil, 85?
1818
- Simon, Max** (Kolberg, 1844-1918). Mathematics. History of mathematics — *Leopoldina*, Heft 54?
1818
- Smith, Herbert Huntington** (State of New York, 1851-1919). Collecting of natural subjects. — W. J. HOLLAND. *Science*, vol. 49, 481-3, 1919.
1818
- Solms-Laubach, Hermann** Graf zu (Laubach, 1842-1915. History of plants. — *Ges. d. Wiss. zu Göttingen. Nachrichten, geschäftl. Mit.*, 1916, 57-70?
1818
- Steensby, Hans Peder** (Steensby, Island of Fyn, Denmark, 1875-at sea, 1920. History of geography. — J. W. S. JOHNSON. *Isis* IV, 43-4, 1921.
1818
- Stein, Sir M. Aurel** (1862-) Central Asiatic archeology. — VINCENT A. SMITH. *Journal R. Asiatic Soc.*, Jan. 1919, 49-61 (with bibliography).
1818
- Steindachner, Franz** (-1867-Vienna, 1919). Ichthyology. — DAVID STARR JORDAN. *Science*, vol. 53, 68, 1921; H. W. WILEY, *Ibid.*, 486.
1818
- Sterzi, Giuseppe** (1876-1919). Anatomy and its history. — G. BILANCIONI. *Archivio di storia d. scienza*, vol. 1, 245, 1919.
1818

- Stockwell, John Nelson** (Northampton, Mass., 1832-Cleveland, Ohio 1920). Mathematical astronomy — CHARLES S. HOWE. *Science*, vol. 53, 35-7, 1921. T. J. J. SEE. *Popular Astronomy*, vol. 28, Dec. 1920. 1813
- Strassmaier, John Nepomucene** (Bayaria, 1846-1920). Assyriology. — *London Times*, Jan. 13, 1920. 1813
- Struve, Karl Hermann** (Pulkova 1854-Berlin 1920). Astronomy. — *Nature*, vol. 106, 316, 1920. E. B. FROST. *Pop. Astr.*, vol. 29, Nov. 1921. 1818
- Struve, Ludwig** (Pulkova 1858-Crimea 1920). Astronomy. — E. B. FROST. *Pop. Astr.*, vol. 29 Nov 1921. 1818
- Stuart, Sir Thomas P. Anderson** (Dumfries 1856-Sydney, Australia 1920). Physiology. — *Nature*, vol. 105, 111, 1920. 1818
- Sutherland, William**. A biography by W. A. OSBORNE Melbourne Aust Lothian Book Pub. Co, pp. 162, 1920. Review. — *Sci. Prog.*, vol. 16, 475, 1922. *Isis*, IV, 328-330, 1922. 1818
- Taylor, Frederic Winslow** (Germantown, Pa. 1856-Philadelphia 1915). Siderurgy. Organization of labor. — H. LE CHATELIER. *Rev. gén. sci.*, 26, 363-367, 1915. 1818
- Taylor, Sedley** (1835-1920). Acoustics. — CYRIL ROTHAM. *Nature*, vol. 105, 143, 1920. 1818
- Thevenin, Armand** (-). Paleontology. — J. RÉVIL. *Rev. gén. sci.*, t. 30, 21, 1919. 1818
- Thompson, Silvanus P.** (York 1851-London 1916). Physics. — (Electricity and magnetism). *Proc. Roy. Soc. London*, ser. A., vol. 94; XVI XIX, 1918. (Port.) *Isis*, IV, 170. 1818
- Timiriacheff, Clement Arkadieitch** (1843-1920). Photosynthetic activity of the green leaf. — *Nature*, vol. 105, 430, 1920. 1818
- Todaro, Francesco** (Tripi, Messina 1839-). Comparative anatomy and physiology. — *Nature*, vol. 106, 154, 1920. 1818
- Tollens, Bernhard** (Hamburg 1841-Göttingen 1918). Chemistry. Carbohydrates. — P. EHRENBERG. *Chemiker Z.*, 1918, 109. 1818
- Trail, James William Helenus** (Birsays, Orkney 1851-Aberdeen 1919). Botany. — F. O. B., *Nature*, vol. 104, 76, 1919. 1818
- Ulpiani, Celso** (Acquaviva Picena 1866-1919). Agricultural chemistry. Edition of the Georgics. — A. MIELI, *Archivio d. storia d. scienza*, vol. 1, 451, 1920. 1818
- Vaillant, Léon-Louis** (1834-1914?). Zoology. — *Rev. gén. sci.*, t. 26, 69, 1915. 1818
- Van Beneden, Edward** (1846-1910). Monument unveiled in Liège on May 24, 1920. *Science*, vol. 52, 55, 1920. 1818

- Van der Waals, Joh. Diederichs** (1837?-1923). Physics. Chemistry. — P. ZEEMAN. *Die Naturwissenschaften*, vol. 5, 701-703, 1917 (apropos of his 80th birthday). 1818
- Vasseur, Gaston** (Paris 1855-1915). Geology, prehistory. — J. BLAYAC, *Rev. gén. sci.*, t. 26, 630, 1915. 1818
- Verworn, Max** (Berlin 1863-Bonn 1921). Biology. — *Nature*, vol. 109, 213, 1922. 1818
- Villari, Pasquale** (Naples 1827-Rome 1917). Italian history. — WILLIAM ROSCOE THAYER. *Nation*, vol. 106, 206, New York 1918; GAETANO SALVEMINI, *Nuova rivista storica*, A. 2, 113-139, 1918?; COSTANZO RINAUDO, *Riv. storica italiana*, vol. 10, 1-8, 1918?; GIOV. SFORZA, *Atti d. R. Accad. d. sci. di Torino*, vol. 53, 1081-1302, 1919? 1818
- Vilmorin, Philippe Lévêque de Verrières le Buisson, Seine-et-Oise, 1872-1917**. Agriculture. — D. BOIS, *Rev. gén. sci.*, t. 28, 669-691, 1917. 1818
- Volk, Ernest** (—1919). Prehistoric man. — G. FREDERICK WRIGHT, *Science*, vol. 50, 451-453, 1919. 1818
- Waldeyer, Wilhelm Gottfried von** (Hehlen a. d. Wesen 1836-Berlin 1921). Anatomy. — G. ELLIOT SMITH, *Nature*, vol. 107, 368, 1921. 1818
- Wallace, Alfred Russel** (Usk 1823-Broadstone, Eng. 1913). Biology. — Letters and reminiscences by JAMES MARCHANT. 2 vol. London, CASSEL, 1916, HENRY F. OSBORN, *Pop. Sci. Monthly*, vol. 83, p. 523-37, 1913. 1818
- Walsingham Lord** (1843-1919). Entomology. — *Nature*, vol. 104, 376, 1919. 1818
- Watson, William** (1868-1919). Physics. — *Proc. Roy. Soc. London*, ser., A., vol. 97; I-III, 1920. 1818
- Weaver, William Dixon** (Greensburg, Pa. 1857-Charlottesville, Va. 1919). Electricity. — WILLIAM E. KEILY, *Science*, vol. 51, 558, 1920. 1818
- Wellhausen, Julius** (Hameln 1844-Göttingen 1918). Arabic history. — C. H. BECKER, *Islam*, vol. 9, 95-9, 1919. 1818
- Weston, Eduard** (1850-). Physics. — L. H. BAEKELAND, *Journal of industrial and engineering chemistry*, t. 7, 244, sq., 10 p. 1915. 1818
- Weyher, Charles** (Strasbourg 1836-Bois-Salair, nr. Mayenne 1916). Mechanics, aerodynamics, meteorology. — Colonel GREAC, *Rev. gén. sci.*, t. 27, 421, 573-5, 1916. 1818
- Wiedersheim, Robert** (Nürtingen 1848-). Comparative anatomy. — Lebenserrinerungen. 207 p. Tübingen, Mohr, 1919? 1818
- Williamson, Benjamin** (Cork 1827-Dublin 1916). Mathematics. — *Proc. Roy. Soc. London*, ser. A., vol. 93; XXXVIII-XLI, 1917. 1818
- Williston, Samuel Wendell** (1852-Chicago, Illinois 1918). Geology. — H. F. OSBORN, *Journal of geology*, 1918; *Science*, vol. 49, 274-8, 1919. 1818

- Woodhead, Sir German Sims** (Woodland Mount 1855-Cambridge 1921). Pathology. — *Nature*, vol. 109, 19, 1922. 1818
- Wolf, Charles** (Vorges, Aisne 1827-St. Servan, Bretagne 1918). Astronomy. — A. LEBEUF. *Rev. gén. sci.*, t. 29, 1918. 1818
- Wrightson, Sir Thomas** (1839-1921). Physiological acoustics. — *Nature*, vol. 107, 530, 1921. 1818
- Wundt, Wilhelm** (Neckaran Baden 1832-Leipzig 1920). Philosophy, psychology. — *Isis*, IV, 171. Erlebtes und Erkanntes. 400 p. Stuttgart, A. KRÖNER. 1920. DAWES HICKS. *Nature*, vol. 106, 83-85, 1920. 1818
- Yung, Emile** (Genève 1854-1918). Zoology. — EMILE ANDRÉ. *Rev. gén. sci.*, 1918, 193. 1818
- Zacharias, Otto** (Leipzig 1846-1916). Hydrobiology. — AUGUST THIENEMANN. Ein Nachruf. 24 p. Stuttgart, SCHWEIZERBARTH, 1917 (port.). 1818

PART II

Historical classification.

Including only the items which could not be included in Part I, — the fundamental (centurial) classification. Hence a student of Muslim science, for example, should not peruse simply the notes collected below under the heading « Islam »; he should examine as well those included above under the headings S. VII, S. VIII, etc.

1 and 2. — ANTIQUITY.

- Bieber, Margarete.** Die Denkmäler zum Theaterwesen im Altertum. Mit 142 Abb. und 109 Tafeln. 212 p. Berlin, W. DE GRUYTER. 1920. 1818
1. Theatergebäude; 2. Aufführung und Kostüm.
- Boll, Franz.** Antike Beobachtungen farbiger Stelle. *Abhdl. d. Bayerischen Ak. der Wiss. phil. Kl.*, t. 30, 1. Mit einem Beitrag von CARL BEZOLD. (Vorgelegt in 1916.) 164 p. München 1918. 1818
1. Der Text von PTOLEMAIOS, *Tetrabiblos*, I, 9; 2. Die Beachtung der Farbe bei den Himmelserscheinungen; 3. Prüfung der Angaben des PTOLEMAIOS; 4. Nebelflecke und Sternhaufen; 5. Die dreissig hellen Sterne beim Anonymus von 379 n. Chr. und bei Ps. PTOLEMAIOS; 6. Weitere Vergleiche von Fixsternen und Planeten in griechischen und lateinischen Texten; 7. Fünfteilung der Tierkreisbilder (*Tetrabiblos* II, 12); 8. Die Angaben der babyl.-assyrl. Keilinschriften von C. BEZOLD; 9. Die babyl. Reihen der Tikpi-, Lumaši und Māšussterne. G. S.
- Dussaud, René.** Les civilisations préhelléniques dans le bassin de la mer Egée; 2^e éd., revue et augmentée, x + 482 p. Paris, GEUTHNER, 1914. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 56-57. (G. S.).

Fimmen, Dietrich (-1916). Die kretisch-mykenische Kultur. VI + 226 p., 203 Abb. Leipzig, TEUBNER, 1921.

1818

See review by G. RODENWALDT in *DLZ* 1921, 498-502.

G. S.

Hammer-Jensen, Mrs. Ingeborg. Die älteste Alchemie. 159 p. (*Danish Academy of Sciences*). Copenhagen, 1921.

1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 523-30 (A.-J. HOPKINS).

Langdon, S. The early chronology of Sumer and Egypt and the similarities in their culture, *Journal of Egyptian archeology*, t. 7, 133-153, 1921.

1818

New discoveries make it possible to reconstruct an earlier phase of Mesopotamian civilization than was hitherto known. Hitherto the earliest date established with reasonable certainty by dead reckoning and astronomy was 2474 B. C. (founding of the Sumerian empire of Ur by UR-ENGUR; for WEIDNER this date is c. 2324). Before 2474 we have now dynastic lists, or summaries of them, for no less than 18 dynasties. These lists were compiled at the temple school of Nippur in the 23. cent.; they purport to contain the names of all the kings who ruled over the united lands of Sumer and Accad from the Flood to that time. The history of early Babylonia is truly the history of the two Kingdoms of the south and north, or rather of two peoples, the Sumerians in the south and the Semites in the north. The most ancient centre of Semitic influence was at Kish in Accad, and the most ancient capital of Sumer was Erech. But the two kingdoms had been consolidated before 4,000, and thus it would be misleading to compare Erech and Kish to Buto and Nekhen in Egypt. By means of the new monuments, the first real historic dynasty can be placed by dead reckoning at c. 4,200, when King MESANNIPADDA of Ur is said to have secured control of the two lands. A prehistoric period leads us back to c. 5,000. LANGDON's memoir is completed by a chronology of Sumer and Accad from c. 5 000 to 2,474 with references to Egypt. From this list I extract the following notes: 3,750, date of the earliest linear writing. Geometrical pottery was made in Elam before that. 3,488, Cylinder seal now in use in Sumer, Elam and Egypt.

G. S.

Müller, H. F. DIONYSIOS, PROKLOS, PLOTINOS. Ein historischer Beitrag zur neuplatonischen Philosophie. *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters*, Bd. 20, 3-4. 111 p. Münster i. W., 1918.

1818

PROKLOS und PLOTINOS über Vorsehung und Fatum, freien Willen, Ursprung und Wesen des Bösen. DIONYSIOS und sein Gewährsmann PLOTINOS. PLOTINOS und die Theologie des DIONYSIOS.

G. S.

Partsch, J. Die Grenzen der Menschheit. 1. Teil. Die antike Oikumene. *Berichte der Sächsischen Ges. der Wiss. phil. Kl.*, t. 68, 2. 62 S. Leipzig, 1916.

1818

Schmidt, Max C. P. Kulturhistorische Beiträge zur Kenntnis des griechischen und römischen Altertums. Erstes Heft: Zur Entstehung und Terminologie der elementaren Mathematik. Zweite verbesserte Auflage, XVI + 269 S. Leipzig, DUERR, 1914. Zweites Heft: Die Entstehung der antiken Wasseruhr, 113 S. Leipzig, DUERR, 1912.

1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 336-8. (G. S.)

Sévilla, H. J. A propos des Hippomanes des anciens. *Bull. de la Soc. d'hist. de la médecine*, t. 16, 230-233, 1922.

1818

Smith, James Reuel. Springs and wells in Greek and Roman literature, Their legends and locations. xxvi + 722 p., 2 ill. New York. PUTNAM, 1922. 1818

The wells are arranged in geographical order. Three indexes. G. S.

Tannery, Paul. Mémoires scientifiques publiés par J. L. HEIBERG et H. G. ZEUTHEN. III. Sciences exactes dans l'antiquité, 3^e volume (1899-1913), xv + 419 p. Toulouse, EDOUARD PRIVAT, 1915. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV. 338-41. (G. S.)

Viedebantt, Oskar. Forschungen zur Metrologie des Altertums. *Abhandlungen der Sächsischen Ges. d. Wiss., phil. Kl.* t. 34, 3. 184 S., Leipzig 1917. 1818

1. Zur metrologischen Methode; 2. Die Münz- und Gewichtsreform SOLONS; 3. Die Norm des euböisch-attischen (Münz-) Gewichts; 4. Das attische Hohlmasssystem; 5. Vom pheidonisch-äginäischen Mass- und Gewichtswesen; 6. Vom italisch-römischen Gewichtswesen. Kleinasiatische Ursysteme (ein Versuch); 7. Die Geld- und Münzverhältnisse des Lyderreiches; 8. Zur Frage des Wertverhältnisses von Gold und Silber und zur Geschichte des attischen und persischen Münz und Goldwesens; 9. Die persische Steuerliste bei HERODOT (III 89-95); 10. Von den hebräischen Massen; 11. Das hellenistische und amtliche römische Hohlmass des Ostens; 12. Studien zur altägyptischen Metrologie; 13. Fragen zur babylonischen Metrologie; Anhang. Münztabelle zur Bestimmung des Normalgewichts. G. S.

3. — ASIA.

Breasted, James Henry. The tales of Kalila and Dimna and the ancestry of animal fables. *Oriental Institute communications*, 1, 82-87, Chicago 1922 (also in *American Journal of Semitic Languages*, vol. 38). 1818

Prof. SPRENGLING will make an exhaustive study of the origin and development of these fables — tracing them back not simply to the *Pan-catantira* but to earlier Egyptian and Mesopotamian sources. The Sanscrit text was seemingly established by 300 A. D., a Pehlvi version appeared c. 570, and the latter was translated into Arabic by ABDULLAH AL-MUQAFFA' c. 750 under the now classical title *Kalila wa Dimna*. From the Arabic they passed into Syriac, Greek, Hebrew, and other European languages (Fables of BIDPAI or PILPAI), and, through African channels, into American Negro folklore (stories of Uncle REMUS). This great work will be carried through at the Oriental Institute of Chicago. G. S.

Jensen, P. Indische Zahlwörter in keilschrift-hittitischen Texten. *Sitzungsber. der preussischen Ak. der Wiss.*, 1919, 367-372. 1818

Eastern Asia.

Casanowicz, I. M. Descriptive catalogue of the collection of Buddhist art in the United States National Museum. *Proceedings of the U. S. National Museum*, t. 59, 291-347, pl. 44-92, Washington, 1921. 1818

The first six pages contain a clear summary of Buddhist doctrine and history. Then follows a short description of 356 items originating from China, Japan, and Tibet, and also from the Laos country in Indo-China. Most of the Tibetan items had already been described by W. W. ROCKHILL (*Report of the U. S. National Museum for 1893*). A collection of Burmese objects not included in the present catalogue was described previously by

CASANOWICZ (*Ibidem*, 1904). The collection is classified thus : 1. The pantheon; 2. The scriptures; 3. The congregation; 4. Miscellaneous : magic, divination, etc. The last section is very objectionable. To include in it such objects as a geomantic compass and divination cards is a gross fault of method, for the relation of *fung-shui* and other Chinese superstitions to Buddhism is accidental, not essential. The author gives thus to the innocent reader a false notion of Buddhism. G. S.

Western Asia.

Hill, George Francis. Catalogue of the Greek coins of Arabia, Mesopotamia and Persia. London, British Museum, 1922. 1818

4. — BABYLONIA and ASSYRIA.

Breasted, James Henry The Assyrian-Babylonian dictionary. *Oriental Institute communications*, 1, p. 56-73. Chicago, 1922 (also in *American Journal of Semitic languages*, vol. 38). 1818

Explaining the plan and methods of this immense undertaking, modelled upon the Egyptian dictionary edited by ADOLF ERMANN. Incidental sketch of the history of Assyrian-Babylonian lexicography, with bibliography. Prof. D. D. LUCKENBILL is the general editor (since Oct. 1921). The methods are more elaborate than those of the Egyptian dictionary, and also than those of the similar undertaking patronized by the Heidelberg academy. G. S.

Meissner, Bruno Babylonien und Assyrien. Bd I, 466 p., 223 ill., 96 pl. (*Ethnologische Bibliothek*, 3), Heidelberg, WINTER, 1920. 1819

See E. J. PILCHER in *J. R. A. S.*, 1921, 600.

G. S.

6. — BYZANTIUM.

Brown, Horatio F The Venetians and the Venetian quarter in Constantinople to the close of the XIIth century. *Journal of Hellenic studies*, t. 40, 68-88, 1920. 1818

Fehrle, Eugen. Richtlinien zur Textgestaltung der griechischen *Geoponica*. *Sitzungsber. der Heidelberger Ak. der Wiss., phil. Kl.*, 1920, 11, 15 p. 1818

The text of the *Geoponica* edited by H. BECKH (TRUBNER) could be materially improved by the use of the Syriac, Armenian, and Arabic versions (all of which derive from an older text than the Byzantine compilation) and of similar texts in Greek and Latin, either published or still unpublished. FEHRLE illustrates this by various examples. G. S.

Tannery, Paul. *Memoires scientifiques publiés par J. L. HEIBERG*. IV. Sciences exactes chez les Byzantins (1884-1919), xv + 442 p., 9 planches. Toulouse, EDOUARD PRIVAT, 1920. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 242-5. (G. S.).

7. — CHINA.

Adolph, William Henry. The history of chemistry in China. *Scientific monthly*, t. 14, 441-6, 1922. 1818

Unimportant.

G. S.

Chang, H. T. The geological survey of China. *Science*, t. 56, 233-7, 1922. 1818

Cordier, Henri. Histoire générale de la Chine et de ses relations avec les pays étrangers depuis les temps les plus anciens jusqu'à la chute de la dynastie mandchoue. 4 vol. 1863 p., vol. 1-3, 1920 ; vol. 4, 1921 ; Paris, PAUL GEUTHNER.

Reviewed in *Isis*, t. IV. 530-532 (G. S.)

Gamble, Sidney D. Peking. A social survey. Assisted by JOHN STEWART BURGESS. Foreword by G. SHERWOOD EDDY and ROBERT A. WOODS. 538 p., New York, DORAN, 1921. 1818

Gieseler, G. La cigale en Chine. *Revue archéologique*, t. 9, 143-61, Paris 1919. 1818

Il existe sept ou huit espèces de cigales en Chine portant les noms génériques de *tchan* et *t'iao*. La vénération que les Chinois ont toujours eue pour elles est en grande partie basée sur la méconnaissance de leurs mœurs. GIESELER résume leurs idées à ce sujet en les rapprochant des faits réels. Il examine ensuite les questions suivantes : La cigale indicatrice du solstice d'été ; les cinq vertus de la cigale ; pureté de la cigale dans le taoïsme ; *nan-yu* ou jade de la bouche du mort ; la cigale dans l'art culinaire et l'art de guérir, — et termine cet essai par des extraits des auteurs chinois relatifs à la cigale. G. S.

Granet, Marcel. La religion des Chinois (*Science et Civilisation*, 4) XIII+204 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1922. [8 fr.]. 1818

Sur la nouvelle collection dont cet ouvrage fait partie, voir *Isis* IV, 493. (GUINET). L'auteur a séjourné longtemps en Chine et est professeur à l'Ecole des Hautes Etudes à Paris. Son ouvrage, qui paraît fort bien documenté, est divisé en cinq parties : 1. *La religion paysanne*. Essai de reconstitution de la préhistoire religieuse, basé sur les éléments qu'il est possible d'extraire de l'étude de la vie rurale, des superstitions et coutumes paysannes, du folklore, etc. 2. *La religion féodale* (avant le II^e siècle av. J. C.) Etude basée essentiellement sur notre connaissance des coutumes d'un état particulier, l'Etat de Lou. De même que le premier chapitre débute par une description de la vie rurale, celui-ci commence par une description de la vie urbaine, de la vie noble. 3. *La religion officielle*. Depuis la consolidation de l'empire au II^e siècle av. J.-C., la religion chinoise a pris un caractère officiel ; c'est la religion confucéenne. Le milieu où elle se développe n'est plus un milieu naturel (rustique ou urbain), mais un milieu artificiel, corporatif, formé par la classe des lettrés, dont l'auteur nous explique le caractère et la philosophie. Cette religion est simplement basée sur le conformisme social et le positivisme moral. 4. *Les renouveaux religieux*. Le taoïsme et le bouddhisme (ce chapitre est très court et de nature complémentaire). 5. *Le sentiment religieux dans la Chine moderne*. L'ouvrage est clair, prudemment pensé et bien écrit. G. S.

Havret et Chambeau (PP. de S. J.). Notes concernant la chronologie chinoise (Mélanges sur la chronologie chinoise. I). HOANG, le P. Prolégomènes à la concordance néoménique (*Idem*, II). *Variétés sinologiques* n° 52, x+320 p. Shanghai, imprimerie de la Mission catholique, 1920. 1818

Hetherington, A. L. The early ceramic wares of China. With an introduction by R. L. HOBSON, xviii+160+44 pl. London, BENN, 1922 [3 guineas]. 1818

Hovelague, Emile. La Chine (Bibliothèque de philosophie scientifique). 296 p. Paris, FLAMMARION, 1920. 1818

Reviewed by P. PELLIOI in *T'oung Pao*, t. 20, p. 157-163, 1920.

G. S.

Loria, Gino. Documenti relativi all' antica matematica dei Cinesi. *Archivio di storia della scienza*, t. 3, 141-149, 1922. 1815

Based on L. VAN HÉE's studies published in *T'oung Pao* (t. 12 to 15, 1911-1915). LORIA's title is misleading, for VAN HÉE did not study so much ancient as medieval mathematics, and most of his attention was devoted to the golden age of Chinese mathematics, the XIII century. G. S.

Maspero, Georges. La Chine. 454 p. Paris, DELAGRAVE, 1918. 1815

Maspero, Henri. EDOUARD CHAVANNES. *T'oung Pao*, t. 20, 43-56, 1922. 1815

Leçon d'ouverture professée au Collège de France le 24 janvier 1921.

G. S.

Petrucchi, Raphaël († 1917). Kiai Tseu Yuan Houa T'chouan. Les enseignements de la peinture du jardin grand comme un grain de moutarde. Encyclopédie de la peinture chinoise. Traduction et commentaires, augmentés d'une préface, d'un dictionnaire biographique des peintres et d'un vocabulaire des termes techniques. In-f°, XII+519 p., env. 500 grav. Paris, HENRI LAURENS, 1918. 1815

Reviewed in *Isis*, t. IV, p. 345-347. (G. S.)

Rosthorn, A. von. Das Tsch'un-tsch'iu und seine Verfasser. *Abh. der Wiss. in Wien, phil. Kl.*, t. 189, 5. 21 p. 1919. 1815

A study of the *Ch'un Ch'iu* (Springs and autumns), containing the annals of the state of Lu from 722 to 481 B. C. The text is very meager but there are three commentaries on it. ROSTHORN would consider the whole as representing the Confucian tradition, the three commentaries being simply the result of CONFUCIUS' oral teaching and the text of the *Ch'un Ch'iu* a kind of aide-mémoire used by CONFUCIUS. G. S.

Saussure, Léopold de. Les origines de l'astronomie chinoise. II. Les anciennes étoiles polaires. *T'oung Pao*, t. 20, 86-116, 1920, 1815

Saussure, Léopold de. Le système cosmologique des Chinois. *Revue générale des sciences*, t. 32, 729-36, 1921. 1815

Cet article est un résumé fort clair des longues études de l'auteur. L'astronomie chinoise tire son origine du zodiaque lunaire; elle est essentiellement fondée sur le pôle, l'équateur et le méridien. L'exposé est divisé comme suit : 1. La région centrale et les quatre régions périphériques; 2. Le dualisme du *yin* et du *yang*; 3. Le système bino-quinnaire; 4. L'année tropique, type de la révolution dualistique; 5. Le calendrier; 6. La théorie des cinq éléments; 7. Les erreurs de la critique; 8. Conclusion. « D'une manière générale, la valeur du système astronomique chinois ne réside pas dans la précision du détail, mais dans l'inspiration logique et philosophique qui présida à sa fondation dans la haute antiquité. Le goût de l'ordre et de la symétrie a tenu lieu d'esprit scientifique aux anciens Chinois. Hormis la précision avec laquelle ils établirent la symétrie de leurs étoiles fondamentales et déterminèrent la date du solstice, on ne trouve rien de remarquable comme observation. Par contre, la division du firmament, comme celle de la terre, en cinq régions dont une centrale et quatre périphériques, complétée par la théorie dualistique et par celle des cinq éléments, constitue un système cosmologique unitaire, symétrique et synthétique, qui a inspiré le déterminisme physico-moral de la philosophie chinoise. La valeur de ce système a été méconnue jusqu'ici et il conviendrait de lui assigner une place éminente dans l'histoire des origines de la science humaine. » G. S.

Saussure, L. de. L'étymologie du nom des monts K'ouen louen. *T'oung Pao*, octobre 1921, 2 p. ISIS

Cette appellation désigne toujours « des pays situés à la limite du monde alors connu des Chinois, c'est-à-dire des pays qui sont censés toucher à la voûte des cieux ». Dans l'ère moderne elle a été appliquée successivement à diverses contrées et à divers peuples de l'Indochine et de la Mélanésie ainsi qu'à Madagascar. Il est absurde d'en déduire, comme l'a fait G. FERRAND (1919; *Isis* IV, 173) que les Chinois auraient attribué à ces peuples une parenté ethnique. G. S.

Stein, Sir Aurel. Central-Asian relics of China's ancient silk trade. *T'oung Pao*, t. 20, 130-141, 1920. ISIS

Su, Sing Ging. The Chinese family system. 112 p. New York City, International Press, 1922. ISIS

A very well informed and comprehensive account of the organization of the Chinese family both in the past and the present. It is based on all the primary sources available, and the author is well acquainted also with the best Western literature. Such an investigation is particularly useful at a time of transition and revolution. If every Chinese « reformer » were as well informed and as level-headed as Dr. Su, the future of young China would give us less anxiety. G. S.

Werner, Edward Theodore Chalmers. Myths and legends of China. 450 p., 32 ill. London, HARRAP, 1922. ISIS

Largely based upon the Chinese sources. The author, whose Chinese experience is very great (*Isis* III, 350, 388), claims that this is the only monograph on Chinese mythology in any non-Chinese language. G. S.

8. — EGYPT.

Avalon, Jean. Les sources à utiliser pour une histoire de la chirurgie égyptienne (documents figurés). *Bull. de la Soc. franç. d'hist. de la médecine*, t. 16, 216-222, 1922. ISIS

Breasted, James Henry. The EDWIN SMITH medical papyrus. *Oriental Institute communications*, 1, 90-3, 1922. ISIS

This papyrus acquired by the New York Historical Society in 1906 will be edited by Prof. BREASTED. It dates from the late XVII. cent. B.C. and may be said to be the most important document in the pre-Hellenic history of science. It is the middle part of a medical treatise arranged *a capite ad calcem* and is not, like other medical papyri, a list of recipes but an orderly arrangement of cases; the point of view is scientific rather than magical. See also the *Bulletin of the New York Historical Society* for April 1922. G. S.

Breasted, James Henry. The Coffin Texts and early stages of Egyptian religion in the forerunners of the Book of the Dead. *Oriental Institute communications*, 1, 73-82. Chicago 1922. (Also in *American Journal of Semitic languages*, vol. 38.) ISIS

The oriental Institute has undertaken to make and publish a complete collection of the texts painted on coffins: this will lead to a better understanding of the Book of the Dead. In these texts we find the first outspoken conviction of moral responsibility in the life hereafter and also a body of astronomical documents, the earliest astronomical documents of Egypt. This great undertaking will be directed by BREASTED with the collaboration of ALAN H. GARDINER, PIERRE LACAU and other scholars. The methods are explained. G. S.

Budge Sir E. A. Wallis. An Egyptian hieroglyphic dictionary. With an index of English words, king list and geographical list with indexes, list of hieroglyphic characters, Coptic and Semitic alphabets, etc. CLIV + 1356 p. 28 cm. London, JOHN MURRAY, 1920. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 57-8. (G. S.)

Hall, H. R. Egypt and the external world in the time of AKHENATEN. *Journal of Egyptian archaeology*, t. 7, 39-53, 1921. 1818

The Egypt Exploration Society has taken up the task of the German Orient Gesellschaft in the excavation of the town of Akhetaten, the capital of the heretical king AMENOPHIS IV or AKHENATEN (c. 1350 B. C.), at el-Amarna. The personality of AMENOPHIS IV, who was the first philosopher of genius that we know, is very attaching. HALL's survey is thus of great interest. G. S.

Junker, Hermann. The first appearance of the Negroes in history. *Journal of Egyptian archaeology*, t. 7, 121-32, 1921. 1818

«In the oldest periods they came into no contact with the civilization of Egypt . . . The great victories of the New Kingdom brought Egypt at about 1500 B. C. for the first time into contact with the Blacks whose *habitat* is to be sought south of the Fourth Cataract. At the same time we meet them on the coast of Somaliland at about the same latitude. The territory of the Negroes proper thus extended at that time almost exactly as far as at present, or only a little further northward». G. S.

Mercer, Samuel A. B. Growth of religious and moral ideas in Egypt. XI + 110 p. Milwaukee. Mosehouse Publ. Co., 1919. 1818

Schaefer, Heinrich. Von ägyptischer Kunst, besonders der Zeichenkunst. Eine Einführung in die Betrachtung ägyptischer Kunstwerke. Vol. 1, XII + 203 p.; vol. 2, 251 p. 54 pl. Leipzig, HINRICHS, 1919. 1818

Long and appreciative review by N. DE G. DAVIES in *Journal of Egyptian archaeology*, vol. 7, 222-228. G. S.

Sethé, Kurt. Die Zeitrechnung der alten Ägypter im Verhältnis zu der andern Völker. *Nach. d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, phil. Kl.*, 1920, 28-55, 97-141. 1818

{For part 1 see *Isis*, IV, 613}. 2. Jahr und Sonnenlauf; 3. Einteilung des Tages- und des Himmelkreises. G. S.

Wiedemann, A. Das alte Ägypten, xv + 446 p., 78 ill., 15 pl. (*Ethnologische Bibliothek*, 2) Heidelberg, WINTER, 1920. 1818

See E. J. PILCHER in *J. R. A. S.*, 1921, 600. G. S.

9. GREECE.

Bilabel, Friedrich. Ὠφάρτυκὰ und Verwandtes. *Sgbr. der Heidelberger Ak. der Wiss., phil. Kl.*, 1919, 23, 33 p., 3 pl. 1818

Apropos of fragments from the Heidelberg papyrus collection containing cooking recipes. G. S.

Heath, Sir Thomas. A History of Greek Mathematics, 2 vol., xv + 446 p., xi + 586 p., Oxford, Clarendon Press, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 532-535 (G. S.).

Kenyon, Sir Frederic. Greek papyri and their contribution to classical literature, with a bibliography. *Journal of Hellenic studies*, vol. 39, 1-15, 1919. ISIS

Marshall, F. H. Discovery in Greek lands. A sketch of the principal excavations and discoveries of the last fifty years, XII + 127 p., 38 fig. Cambridge, University Press, 1920. ISIS

Reviewed in *Isis*, t. IV, 59 (G. S.).

Meillet, A. Geschichte des Griechischen. Uebersetzt von H. MELTZER. VIII + 351 p. Heidelberg, 1920. ISIS

Free translation of MEILLET'S *Aperçu d'une histoire de la langue grecque*, Paris 1913. See ED. HERMANN in *DLZ*, 1921, 419. G. S.

Mieli, Aldo. I Prearistotelici. I (Storia generale del pensiero scientifico dalle origini a tutto il secolo XVIII; La scienza greca), XVI + 503 p., Firenze, Libreria della Voce, 1916. ISIS

Reviewed in *Isis*, t. IV, 347-348 (L. C. KARPINSKI).

Moïssidés, Dr. Contribution à l'étude de l'avortement dans l'antiquité grecque. *Janus*, t. 26, 59-85, 129-145, 1922. ISIS

Suivi d'une liste alphabétique (p. 135-145) des abortifs.

G. S.

Treuer, Albert Augustus A history of Greek economic thought^{*} 162 p. (Thesis). University of Chicago Press 1916. ISIS

See *Journal of Hellenic studies*, t. 40, 126.

G. S.

10. — INDIA

Banerjee, Gauranga Nath. Hellenism in ancient India. Second edition, thoroughly revised and enlarged, VIII + 344 p., Calcutta, BUTTERWORTH, 1920. ISIS

Reviewed in *Isis*, t. IV, 59-60 (G. S.).

Burlingame, Eugene Watson Buddhist Legends. Translated from the original Pali text of the Dhammapada commentary. 3 vol. forming vol. 28, 29, 30 of the Harvard Oriental Series. Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1921. ISIS

The *Dhammapada* (Way of Righteousness) is a part of the largest of the three divisions of the Buddhist Scriptures, the *Sutta Pitaka* (Books of Doctrine). It is an anthology of 423 sayings of the Buddha in verse. Various recensions of the *Dhammapada* are dispersed throughout the Buddhist world. The most noteworthy in addition to the Pāli version are the four Chinese versions from the Sanscrit, the earliest of which (500 stanzas) was brought from India in 223 and printed from blocks in 972 (still untranslated). Another version, the Tibetan *Udānavarga*, was translated into English many years ago by W. W. ROCKHILL. Fragments of other versions have been found recently in Central Asia. The stories translated by BURLINGAME form the preponderant part of the *Dhammapada-Atthakathā* (Dhammapada commentary) wrongly ascribed to BUDDHAGHOSA. The translation is accompanied by an excellent summary of Buddhistic knowledge, an index, and synoptical tables. The editor of the Series, CHARLES ROCKWELL LANMAN, has added at the end of the third volume a very sympathetic biography of HENRY CLARKE WARREN (1854-1899) to whose insight and generosity we owe the existence of this splendid collection. G. S.

Casanowicz, I. M. Parsee religious ceremonial objects in the United States National Museum. *Proceedings of the U. S. National Museum*, vol. 61, 1-16, 7 pl. Washington 1922. 1813

After a short introduction on ZOROASTER and the *Avesta*, the author describes 11 items, giving apropos of each clear explanations of their use in the Parsee ritual. G. S.

Das, Abinas Chandra. Rig-Vedic India, vol. 1, xxii+592 p. Calcutta University 1921. 1813

Reviewed by JAMES LINDSAY in *J. R. A. S.*, 1921, 636-638. G. S.

Dasgupta, Surendranath. A history of Indian philosophy. vol. 1, xvi+528 p. Cambridge University Press 1922. [£ 2.] 1813

[**Dja'far Sharif**]. Islām in India or the Qanūn-i-Islām. The customs of the Musalmāns of India by JA'FAR SHARIF. Composed under the direction of and translated by G. A. HERKLOTS, M. D., Surgeon of the Madras Establishment. New edition, revised and rearranged, with additions by WILLIAM CROOKE XL+374 p., i 26 ll. Oxford University Press. 1922. 1813

First English edition 1832: a rude translation of a lost original in Hindostānī. G. S.

Fischer, I. Geburtshilflich-gynäkologisches aus der vedischen Literatur. *Janus*, t. 26, p. 30-51. 1922. 1813

Jouveau-Dubreuil, G. Vedic Antiquities. Modern Press, Pondicherry, and LUZAC, London, 1922 1813

A pamphlet dealing with the derivation of the stupa from hut forms; and a comparison with early Buddhist caves of hemispherical form — the 'hollow stupa'. Further, the discovery in Kevala of excavated caves with chimneys, regarded as Agnidriya or 'Fire-Houses' of the type referred to in the *Satapatha Brahmana*. Other excavated hutlike caves completely furnished with household utensils appear to have been used as tombs and are regarded as indicating a belief in an after death life in the tomb.

A. K. C.

Keith, Arthur Berriedale. Indian logic and atomism. An exposition of the Nyāya and Vaiśeṣika systems. In-8°, 291 p., Oxford, Clarendon Press. 1921. 1813

Reviewed in *Isis*, t. IV, 535-536. (P. MASSON-OURSÉL.)

Nariman, G. K. Literary history of Sanskrit Buddhism (from WINTERNITZ, SYLVAIN LEVI, HUBER), in-8°, xiii+783 p., Bombay, Taraporevala 1920. 1813

Reviewed in *Isis*, t. IV, 537. (P. MASSON-OURSÉL.)

Pissurlancar, Panduranga S. S. Recherches sur la découverte de l'Amérique par les anciens hommes de l'Inde. 22 p. Sanquelin Goa 1920. 1813

Fantastic variation of an old story. See P. PELLIOU in *T'oung Pao*, t. 20, 156-7, 1920. G. S.

Rapson, Edward James (editor). The Cambridge History of India. Vol. 1, Ancient India. xxiv + 736 p., 34 pl., 6 maps. Cambridge University Press 1922. 1813

Of the six volumes of this great work, the first is of special interest to us. It shows the enormous progress which has been accomplished since 1793

when Sir WILLIAM JONES supplied "the sheet-anchor of Indian chronology" by his identification of the Greek SANDROCOTTUS with the Sanscrit CHANDRAGUPTA. It should be remembered, however, that no great progress could be made before 1834 when JAMES PRINSEP deciphered the long-forgotten alphabets of the Indian inscriptions. The first comprehensive summary of historical research appeared only in 1858 (CHRISTIAN LASSEN, *Indische Altertumskunde*). Later surveys were made by VINCENT SMITH (*Early history of India*, 1904; 3. ed. 1914), L. D. BARNETT (*Indian antiquities*, 1913, see *Isis* II, 408-10) and RAPSON (*Ancient India* 1914). The new work leaves the previous ones far behind. It will suffice to enumerate its divisions: 1. Sub-continent of India by Sir HALFORD J. MACKINDER; 2. Peoples, languages, sources by E. J. RAPSON; 3. Aryans by P. GILES; 4. Age of the Rigveda by A. BERRIEDALE KEITH; 5. Period of the later Samhitās, the Brahmanas, the Aranyakas and the Upanishads by the same; 6. History of the Jains by JARL CHARPENTIER; 7. Early history of the Buddhists by T. W. RHYS DAVIDS; 8. Economic conditions according to early Buddhist literature by Mrs. C. A. F. RHYS DAVIDS; 9. Period of the Sūtras, epics and lawbooks by E. WASHBURN HOPKINS; 10. Family life and social customs as they appear in the Sūtras; 11. Princes and peoples of the epic poems and 12. Growth of law and legal institutions by the same; 13. Purāṇas by RAPSON; 14. Persian dominions in N. India down to the time of ALEXANDER'S invasion by A. V. WILLIAMS JACKSON. With a note by GEORGE MACDONALD on coins; 15. ALEXANDER the Great by E. R. BEVAN also with a note by MACDONALD; 16. India in early Greek and Latin literature by E. R. BEVAN; 17. Hellenic kingdoms of Syria, Bactria and Parthia by GEORGE MACDONALD; 18. CHANDRAGUPTA, founder of the Maurya empire, by F. W. THOMAS; 19. Political and social organization of that empire and 20. AÇOKA by the same; 21. Indian native states after the Maurya period; 22. ALEXANDER'S successors and 23. Scythian and Parthian invaders by RAPSON; 24. Early history of S. India and 25. of Ceylon by L. D. BARNETT; 26. Sir J. H. MARSHALL. The monuments of ancient India. G. S.

Silberrad, C. A. The weights and measures of India. *Nature*, vol. 110, 325-9, 1922. 1818

An account of the weights and measures now in use in different parts of India, with brief remarks on their origin, relations, etc. G. S.

Speyer, J. S. Die indische Theosophie. In-8° de VIII + 336 p. Leipzig, HAESSEL, 1914. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 61 (P. MASSON-OURSSEL).

Tagore, Abanindranath. Art et anatomie hindous. Traduction d'ANDRÉE KARPELES, Paris, BOSSARD, 1921. 1818

Vallauri, Mario. La somatologia e l'anatomia indiana (Saggi sulla medicina indiana, 2). *Archivio di storia della scienza*, t. 2, 309-31, 1922. 1818

Windisch, Ernst. Geschichte der Sanskrit-Philologie und indischen Altertumskunde, I Teil. (Grundriss d. indo-arischen Philol. u. Altertumskunde, 1 Bd., 1 Heft B.) Gr. in-8° de 208 p., Strassburg, TRUBNER, 1917. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 61-62 (P. MASSON-OURSSEL).

Winternitz, M. Geschichte der indischen Literatur. 2 in-8° de XIII+505 et VI+288 p., Leipzig, AMELAND, 1908 et 1913. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 62 (P. MASSON-OURSSEL).

12. — ISLAM.

Babelon, E. Le voyage archéologique des PP. JAUSSEN et SAVIGNAC en Arabie. *Journal des Savants*, t. 19, 49-62, 1921. 1818

A propos de leur ouvrage, Mission archéologique en Arabie. 3 vol. Paris 1909-1920. Les PP. JAUSSEN et SAVIGNAC sont professeurs à l'Ecole biblique de Jérusalem ; ils firent trois expéditions en Arabie en 1907, 1909, 1910. G. S.

Browne, Edward G. Arabian Medicine, being the FITZPATRICK Lectures delivered at the College of Physicians in November 1919 and November 1920, viii+138 p., Cambridge, at the University Press, 1921. 1813

Reviewed in *Isis*, t. IV, 349-50 (D. B. MACDONALD).

Brunet, Emmanuel. Rapport sur l'organisation de l'université musulmane el-Azhar. *Nouvelles archives des missions scientifiques*, t. 18, fasc. 1, 28 p., Paris 1909. 1815

Fonahn, A. A Palmyrene man's name in Arabic transcription on a surgical bronze instrument. *Videnskapsselskapets Skrifter*, 1. *Mat Naturv. Kl.*, 1919, 2. 9 p., 2 ill., Christiania 1920. 1813

A spathomele formerly in Baron v. USTINOW's now in S. HOLTH's collection, with a stamped Arabic inscription in alto rilievo. Date unknown. The inscription is an Arabic transcription of the Palmyrene-Aramaic personal name ATĪ'AKAB. G. S.

Goldziher, Ignaz. Le Dogme et la Loi de l'Islam. Histoire du développement dogmatique et juridique de la religion musulmane. Traduction de FÉLIX ARIN, viii+318 p., Paris, PAUL GEUTHNER, 1920.

Reviewed in *Isis*, t. IV, 64-66 (DUNCAN B. MACDONALD). G. S.

Hilton-Simpson, M. W. Arab medicine and surgery. A study of the healing art in Algeria. viii+96 p., 8 pl., Oxford University Press, 1922. 1818

Cfr. his former book "Among the hill folk of Algeria", London 1921 (*Isis*, t. IV, 630). G. S.

Inostranzev Iranian influence on Moslem Literature, translated from the Russian by G. K. NARIMAN, with supplementary appendices from Arabic sources. Part 1, in-8°, viii+205 p. Bombay, Taraporevala, 1918. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 537. (P. MASSON-OURSÉL).

Macmichael, H. A. A history of the Arabs in the Sudan and some account of the people who preceded them and of the tribes inhabiting Darfūr. 2 vol. Cambridge, University Press, 1922. 1818

Part 1. The inhabitants of the N. Sudan before the time of the Islamic invasions ; Part 2. The progress of the Arab tribes through Egypt ; Part 3. The Arab tribes of the Sudan at the present day ; Part 4. The native MSS. of the Sudan. The last part fills vol. 2 and contains the translations of 32 native MSS. with notes, appendices, and genealogical trees. G. S.

Maspero, Jean (—1915 et Wiet, Gaston. Matériaux pour servir à la géographie de l'Égypte. *Mémoires de l'Institut français du Caire*, t. 36, v+282 p., Le Caire, 1919. 1813

A comprehensive guide to the geography of Egypt in the middle ages.
Reviewed by A. R. G. in *J. R. A. S.*, 1921, p. 624-627 G. S.

Nallino, C. A. Etimologia araba e significato di « 'ašub » e di « azimut » con una postilla su « almucantarāt ». *Rivista degli studi orientali*, vol. 8, 1919, p. 369-401. 1918

In dem gehaltvollen Essai des gelehrten römischen Orientalisten wird zuerst das genus des arabischen Wortes « 'ašub » untersucht, sodann seinem Vorkommen in den Wörterbüchern nachgegangen (Vocabolario degli Accademici della Crusca, Firenze 1729-1738, Voc. della lingua italiana von P. FANFANI, Firenze 1855, etc.), die Ableitung des Wortes aus dem Hebraischen durch BERGANTINI, widerlegt, und dann seine Bedeutung in der arabischen Sprache durch Belegstellen aus verschiedenen arabischen Autoren festgestellt: Nach dem Lexicon « aš Šaḥāḥ » (das Vollständige) von AL-ĞAWHARİ bezeichnet 'ašb eine Art Baumwollenstoff aus Yemen, nach dem « Lisān al-'Arab » (arab. Sprache) ist es eine Röte am Horizont, die in der dünnen Jahreszeit auftritt, also eine meteorologische Erscheinung, nach anderen: fallende Sternschnuppen.

« Azimut » ist ein Begriff der sphärischen Astronomie, die Pluralform von semt (Richtung). Trotzdem hat dieser Plural später die Bedeutung des Singulars « semt » erhalten. Die arabischen Astronomen verstanden unter « as-simūt » die « Höhenkreise » und die « Richtungskreise » (Vertikal-kreise), auf der Himmelskugel. Heute ist Azimut eine Bogengrösse, die auf dem Horizontkreis gemessen wird, und zwar nahm dessen Zählung bei den arab. Astronomen ihren Ausgang vom Ostwestkreis (1. Vertikal).

« Al-muqanṭarāt » sind Parallelkreise zum Horizont, bis zum Zenit. Der Singular: « al-muqanṭara » kann auch Sonnenuhr bedeuten. Diesen Ausdrücken liegt « qanṭara » = Brücke, Bogen, zu Grunde, und die Einführung des Plurals al-muqanṭarāt in die arab. Astronomie kommt von den Höhenkreisen auf dem Astrolab her, welche in der stereographischen Projektion, falls sie nicht mehr ganz abgebildet werden können, als Kreisbögen erscheinen. C. SCH.

Nicholson, Reynold Alleyne Studies in Islamic mysticism. XIII+282 p. Cambridge University Press, 1921. 1918

Dealing with ABU SA'ID (967-), DJILI (1365/1366-) author of a treatise on the Perfect Man, and IBN AL-FARID of Cairo (1182-). G. S.

Nicholson, Reynold A. Translations of Eastern poetry and prose. XIII+200 p. Cambridge University Press, 1922. 1918

Nöldeke, Theodor. Geschichte des Qorāns. 2. Aufl. von FRIEDRICH SCHWALLY. 1. Teil Ueber den Ursprung des Qorāns. 2. Teil. (völlig umgearbeitet). Die Sammlung des Qorāns mit einem literarhist. Anhang über die muhammed Quellen und die neuere christl. Forschung. VIII+224 p. Leipzig, DIETERICH, 1909-1919. 1918

See JOSEF HOROVITZ in *DLZ* 1921, p. 32-35.

G. S.

O'Leary, De Lacy. Arabic thought and its place in history, VIII+320 p., London, KEGAN PAUL, TRENCH, TRUBNER, 1922. 1918

Reviewed in *Isis*, t. IV, 539. (D. B. MACDONALD).

Sánchez Pérez, José A. Biografías de matemáticos arabes que florecieron en España. 164 p., Madrid, ESTANISLAO MAESTRE, 1921. 1918

Reviewed in *Isis*, t. IV, 537. (D. B. MACDONALD).

Schoy, Carl. Orstbestämningar i den arabiska Astronomien. *Nordisk Astronomisk Tidskrift*, Kopenhagen, 1922, p. 64-73. 1818

Aus religiösen und astrologischen Gründen förderten die arabischen Astronomen nicht zum wenigsten die Ortsbestimmungen. Die früh-arabischen Methoden sind grösstenteils griechischen und indischen Ursprungs. Eigene, originelle Verfahren zur genauen Bestimmung der geographischen Breite eines Ortes lehren besonders IBN YÜNUS († 1009) und IBN AL-HAITAM († 1038). Bei der Bestimmung der geographischen Länge bedienten sie sich, nach dem Vorbild der Griechen, der Eklipsen. Aber bei dem besonders selbständigen muslimischen Gelehrten AL-BIRÜNİ († 1048) begegnen wir auch einer rein terrestrischen Methode, die Längendifferenzen zwischen den Orten zu ermitteln. Die Resultate in der geographischen Breite waren naturgemäss genau als die in Länge. C. SCH

Schwarz, Paul. Iran im Mittelalter nach den arabischen Geographen. Quellen und Forschungen zur Erd- und Kulturkunde, herausg. von R. STÜBE. Heft 2, 1910; Heft 3, 1912; Heft 4, 1921. Verlag OTTO WIGAND. Leipzig. 1818

Nach langer, durch den Weltkrieg bedingter Pause erscheint das vierte Heft des umfassenden Sammelwerks von PAUL SCHWARZ, die Seiten 289 bis 511 enthaltend, und es ist notwendig, auch an diesem Ort einer so wichtigen Veröffentlichung einige Worte zu widmen.

Die Grenzen der Arbeit sind im Titel angedeutet. Es handelt sich um eine Sammlung von Nachrichten über Persien, die die Spätzeit der Sasaniden noch umfasst und die arabisch schreibenden Geographen und Historiker vom 9. bis 14. Jahrhundert noch durch Reiseberichte späterer europäischer Reisenden bis auf die Neuzeit herab ergänzt. Das zweite Heft behandelt die Provinz Ardešir Hurre, das dritte die Provinzen Arraġān, Kirman, und Siregān, das vierte die Provinz Huzistān. Die Anordnung des Stoffes folgt im grossen und ganzen der Regel, dass zuerst die von den Geographen beschriebenen oder kurz erwähnten Orte aufgezählt werden, dann ihre Mitteilungen über die Bevölkerung, ihre Sitten und Gebräuche, ihren Charakter, ihre religiöse Stellung folgen, die Handels- und Verkehrsverhältnisse besprochen werden und daran die Stationenverzeichnis der Hauptverkehrswege sich anschliessen.

Die Bedeutung des von dem Verf. mit so grosser Mühe und Ausdauer verfolgten Unternehmens liegt auf der Hand. Die Ausgabe arabischer Texte ohne Uebersetzung, wie sie uns in de GÖRRES *Bibliotheca Geographorum* oder in den grossen Historiker-Ausgaben vorliegen, ist doch erst halbe, oder wenn man auf die Zahl derer sieht, die den Inhalt benutzen möchten und wegen der sprachlichen Form nicht benutzen können, weniger als halbe Arbeit. Hier nun wird dem Geographen, dem Geschichtsschreiber, dem Kulturforscher und dem Naturhistoriker das ganze vorhandene Material geordnet und gesichtet zugänglich gemacht. Es ist zu hoffen, dass das Werk in rascherer Folge zu Ende geführt wird und durch nicht zu knappe Indizes, die ja für derartige Sammelwerke geradezu eine « Lebensfrage » sind, seinen würdigen Abschluss erhält. Dass es von IBN HORDADBIH bis Qazwini Perser und fast nur Perser sind, die ihre Heimat beschreiben, sei nur nebenbei noch gesagt. Wieviel aus älteren vorislamischen Urkunden stammt, wird sich kaum noch feststellen lassen; Aufstieg und Verfall der Wohnplätze schliessen sich im Steppengebiet schneller an einander als in unserer Kultur- und Klimazone.

(Heidelberg.)

JULIUS RUSKA.

Singer, S. Arabische und europäische Poesie im Mittelalter. *Abhdl. der preuss. Akad. d. Wiss. phil. hist. Kl.*, 1918, Nr. 13, 29 p. 1818

Stoddard, Lothrop. The new World of Islam, viii + 362 p., map. New York, CHARLES SCRIBNER'S Sons, 1921. 1813

Reviewed in *Isis*, t. IV 538. (D. B. MACDONALD).

13. — ISRAEL

Sayce, A. H. The origin of the Semitic alphabet. *Journal of the R. Asiatic Society*, p. 297-303, 1920. 1818

«Invention and development alike go back to the Hycsos age.» G. S.

14. — JAPAN

Endō, T. History of Japanese mathematics, revised and enlarged (in Japanese). With notes by MIKAMI, OKAMOTO and OTANI, and with a biography of the author by MIKAMI, 702 p., Tokyo, 1918. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 70-72 (YOSHIO MIKAMI). G. S.

Florenz, Karl. Die historischen Quellen der Shinto-Religion aus dem Altjapanischen und Chinesischen übersetzt und erklärt (Quellen der Religionsgeschichte, Gruppe 9, Bd. 7). vii + 470 p. Göttingen, VANDENHOECK und RUPRECHT, 1919. 1818

Reviewed by HANS HAAS in *DLZ*, 1921, p. 462-5. G. S.

Hovelaque, Emile. Les peuples d'Extrême-Orient. Le Japon. (Bibliothèque de philosophie scientifique), 344 p., Paris, FLAMMARION, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 351-2. (G. S.).

Kanetsune, S. Music in Japan (in Japanese). Tokyo, 1912. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, p. 77-81 (YOSHIO MIKAMI). G. S.

Mikami, Y. The causes of the development of mathematics in Japan. *The Shigaku Zasshi*, vol. 29, no. 3. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 75-6 (Y. MIKAMI). G. S.

Mikami, Y. Magic squares in Japanese mathematics (in Japanese). iv + 174 p. Tokyo. *Imperial Academy of Science*, 1917. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 76-77 (Y. MIKAMI).

Science in Japan (in Japanese). By the Japan Civilization Society. xxi + 415 p. Tokyo, 1917. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 72-4 (Y. MIKAMI). G. S.

Scott, J. W. Robertson. The foundation of Japan. Notes made during journeys of 6,000 miles in the rural districts as a basis for a sounder knowledge of the Japanese people. xxv + 446 p., 85 ill. New York, APPLETON, 1922. 1818

Important first-hand study. G. S.

Tanabe, H. Lectures on Japanese music (in Japanese). Tokyo, 1919. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 77-81 (Y. MIKAMI). G. S.

15. — MIDDLE AGES

Attenborough, F. L. The laws of the earliest English Kings edited and translated. xii + 256 p. Cambridge University Press, 1922.

1915

Cook, Albert Stanburrough. The old English Physiologus. Text and prose translation. Verse translation by JAMES HALL PITMAN (Yale studies in English). v + 25 p. New Haven, Yale University Press, 1921.

1919

Egidi, Pietro. La storia medioevale. Guide Bibliografiche. 8-9. 219 p. Roma, Fondazione LEONARDO, 1922. [L. 7.]

1919

I have already mentioned a few of the previous numbers of this excellent series. Egidi's book is a very useful and compact survey of the Italian studies on the Middle Ages from 1861 to 1921. With very few exceptions (L. CAETANI; F. COGNASSO: *Il Bessarione*, (1896-1919), Italian scholars have devoted their attention exclusively to mediaeval Italy. 1776 items are enumerated and duly classified (with two indexes). An introduction of 73 p. enables one to take a bird's-eye view of the whole subject. This survey is the more welcome in that much Italian work has not been sufficiently appreciated beyond the Alps; the latest Italian historian mentioned by FEETER, *Gesch. der neueren Historiogr.*, 1911 is L. A. MURATORI.

G. S.

Endres, Jos. Ant. Forschungen zur Geschichte der frühmittelalterlichen Philosophie. *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters*, t. 17. 2-3. 152 p. Münster i. W., 1915.

1915

Aus dem Alkuinischen Schulkreise. FULBERT von Chartres als Freund der freien Künste. Einseitige Dialektiker. Antidialektiker. LANFRANKS Verhältnis zur Dialektik. Aus dem Beginn des Nominalismus.

Foakes-Jackson, F. J. An introduction to the history of Christianity. A. D. 590-1314. ix + 390 p., London, MACMILLAN, 1921.

1915

Gasquet, Francis Aidan Cardinal. Monastic life in the Middle Ages with a note on Great Britain and the Holy See, 1792-1806. vii + 342 p. London, BELL, 1922.

1919

1. ed., 1904; 4. ed., 1910.

Hearnshaw, F. J. C. *editor*. Mediaeval contributions to modern civilisation. A series of lectures delivered at King's College, University of London. Preface by ERNEST BARKER. 268 p., London, HARRAP, 1921.

1915

Reviewed in *Isis*, t. IV. 352-354. LYNN THORNDIKE.

Saxl, Fritz Verzeichnis astrologischer und mythologischer illustrirter Handschriften des lateinischen Mittelalters in römischen Bibliotheken. *Sitzungsber. d. Heidelberger Ak. der Wiss., phil. Kl.*, 1915. 6. 143 p., 21 pl., 18 ill.

1915

These MSS. range from the ix. to the xvii. cent., the greatest number dating from the xv. 11 of ix, 1 of x, 2 of xi, 2 of xi-xii, 2 of xii, 1 of xii-xiv, 1 of xiii-xiv, 6 of xiv, 22 of xv, 1 of xv-xvi, 1 of xv-xvii. Elaborate catalogue with many indexes.

G. S.

Wulf, Maurice De. Philosophy and civilization in the Middle Ages. x + 313 p. Princeton University Press, 1922.

1919

16. — ROME

Allbutt, Sir T. Clifford. Greek medicine in Rome. The FITZPATRICK Lectures on the History of Medicine delivered at the Royal College of Physicians of London in 1909-1910 with other historical essays, in-8°, xiv+580+53 p. MACMILLAN & Co., London, 1921.

1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 355-357. (EDW. C. STREETER.)

Buckland, William Warwick. A textbook of Roman law from AUGUSTUS to JUSTINIAN, xiv+756 p. Cambridge University Press, 1921.

1818

Cagnat, R. et Chapot, V. Manuel d'archéologie romaine. Tome second. Décoration des monuments (*suite*) : Peinture et mosaïque. Instruments de la vie publique et privée. vi+574 p. Paris, PICARD, 1920.

1818

Il suffit de signaler cette importante publication dont le premier volume parut en 1916 (*Isis* IV, 187).

G. S.

Ferrero, Guglielmo. The ruin of the ancient civilization and the triumph of Christianity. With some consideration of the conditions in the Europe of to-day Translated by the Hon. Lady WHITEHEAD. vii+210 p. London and New York, PUTNAM, 1921.

1818

Halliday, W. R. Horse-racing and magic under the Roman Empire. *Discovery*, vol. 3, 99-102, 1922.

1818

Apropos of a magical tablet found in the tomb of an imperial official near Carthage, with a sketch of it taken from the Corpus Inscriptionum Latinum, VIII, 13511.

G. S.

Harcum, Cornelia G. Roman cooking utensils in the Royal Ontario Museum of Archaeology. *American Journal of Archaeology*, t. 25, 1921, 37-54, 12 fig.

1818

The Museum of Toronto is unusually rich in material illustrating the private life of the Romans. This is an elaborate study of the cooking utensils which are the direct ancestors of our own.

G. S.

Kubitschek, Wilhelm. Itinerar-Studien. *Akad. der Wiss. in Wien, phil. Kl.*, t. 61, 3, 68 p., 5 fig., 1919.

1818

1. A Spanish itinerary, from Gades to Constantinople, dating probably from about 330 to the v. or vi. cent.; 2. An itinerary in the *Commentarii notarum Tironianarum*?; 3. *μολαί* = stations; 4. What does a comparison of the rivers in the *Tabula Peutingeriana* with those of the Ravenna cosmography teach? The same author contributed the article on Itineraries to PAULY-WISSOWA, t. 9, 2308-2366, 1916.

G. S.

Mygind, Holger. Hygienische Verhältnisse im alten Pompeji. *Janus* t. 25, 251-281, 285-324, 353-383, 1921.

1818

Thorndike, Lynn. Early Christianity and natural science. BASIL, EPIPHANIUS and the Physiologus. *The Biblical Review*, vol. 7, 332-356, New York, 1922.

1818

To show that the Early Fathers were not as opposed to science as is generally believed, borrowing many pointed examples from BASIL and EPIPHANIUS (iv. cent.). Even the *Physiologus* testifies to a certain interest in natural science. "In the main medieval men represented animals in art

because they were fond of animals, not because they were fond of allegories. Their art was natural, not symbolic. " G. S.

Toutain, J. Les cultes païens dans l'empire romain. T. 3, 2^e fasc., Paris, LEROUX, 1920. 1818

PART III

Systematic Classification.

Including only the materials which could not be included in Parts I. and II. Hence studies on Japanese astronomy or on XIII. century astronomy are not classified below under astronomy, but above, respectively under Japan (in Part II) and S. XIII (in Part I). The sections forming Part III follow one another in the alphabetic order of their respective headings. G. S.

1. — ANATOMY

Choulant, Ludwig (Dresden, 1791-1861) History and bibliography of anatomic illustration in its relation to anatomic science and the graphic arts. Translated and edited with notes and a biography by MORTIMER FRANK (1874-1919), xxvii + 435 p. The University of Chicago Press, Chicago, 1920. 1818

Reviewed in *Isis*, t. 4, 357-9 (G. S.)

La Torre, Felice. L'utero attraverso i secoli. Da EROFILO ai giorni nostri. 560 fig., 22 pl. xx + 831 p. Città di Castello, Unione Arti Grafiche, 1917. 1818

This learned history of our knowledge of the womb is an excellent example of how *not* to write a book. The subject itself is interesting enough; of all the organs of the body there is none that lends itself better to such investigation. But it is absurd apropos of one organ to rewrite the history of anatomy and to retell the lives of every anatomist; and that is, to a large extent, what LA TORRE has done. Furthermore, he is as discursive and garrulous as it is possible to be. The best feature of the book is the large collection of portraits, title pages, etc. which it contains. It is divided as follows: Introduction (115 p.), a sort of historical summary even less well ordered than the rest. First period, from HEROPHILUS to MONDINO excluded; that is, from III. cent. B. C. to XIII. cent. (49 p.). Second period, from MONDINO to ACHILLINO; XIV. and XV. cent. (21 p.). Third period, from BERENGARIO CARPI to RUYSCH excluded, XVI. and XVII. cent. (271 p.). Fourth period, from RUYSCH to HÉLIE, 1864 (175 p.). Fifth period, from HÉLIE to to-day (33 p.). A final part of 165 p. is devoted to the author's own histological studies of the uterus. This well-illustrated and, because of its very oddities, entertaining, book will appeal strongly to the curious physicians; to the scholar, it is distasteful to a degree. G. S.

Morton, William Cuthbert and Bridges, Robert. The language of anatomy. Tract no. 1X of the Society for Pure English. 28 p., Oxford, Clarendon Press, 1922.

2. — ANTHROPOLOGY

Giuffrida-Ruggieri, V. (1872-1921). La phylogénie humaine. *Scientia*, Bologna, xxxi, 361-371, 1922. 1818

Etude critique d'une conception récemment émise par K. PEARSON (1920, 21), d'après laquelle nos ancêtres directs étaient des troglodytes féroces, ainsi qu'en témoignerait la structure du fémur. L'auteur ne partage pas cette manière de voir. L. G.

3. ARCHAEOLOGY

(Museums and Collections.)

Graesse, J. G. Th. Kunstgewerbliche Altertümer und Kuriositäten. Führer für Sammler und Liebhaber von Gegenständen der Kleinkunst, von Antiquitäten sowie von Kuriositäten. Begründet von J. G. Th. GRAESSE, fortgeführt von F. JAENNICKÉ. 6te Aufl., samt Zeittafel und Register bearbeitet von FRANZ M. FELDHAUS, 262 S. Berlin, R. C. SCHMIDT, 1920. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 82 (G. S.)

4. — ART. ART and SCIENCE

Iconography.

Bourguès, Lucien et Denéréaz, Alexandre. La musique et la vie intérieure. Essai d'une histoire psychologique de l'art musical. Ouvrage illustré de 983 exemples. 18 fig., 19 tableaux de filiation musicale et d'une planche hors texte représentant les courbes dynamogéniques. XII + 587 p., Lausanne, GEORGES BRIDEL, 1921. 1818

Supplément à cet ouvrage : Arbre généalogique servant à illustrer l'évolution de l'art musical par ALEXANDRE DENÉREAZ. Tirage en 27 couleurs ; 1200 noms. G. S.

Bréhier, Louis. L'art chrétien. Son développement iconographique des origines à nos jours, 456 p., 233 gravures. Paris. H. LAURENS, 1918. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 540-544. (G. S.)

Post, Chandler Rathfon. A history of European and American sculpture, from the early Christian period to the present day. 2 vol. ill., Cambridge, Harvard University Press, 1921. 1818

6. — ASTRONOMY, GEODESY, METEOROLOGY
and TERRESTRIAL PHYSICS

Armellini, G. Petites planètes et satellites dans le système solaire. *Scientia*, Bologna, août 1922, xxxii, 73-83. 1818

La loi exponentielle monoparamétrique d'ARMELLINI donne avec une grande exactitude les distances entre les planètes et le soleil ; étendue aux systèmes secondaires par BURGATTI, elle s'applique aux satellites. Les lacunes de la zone astéroïdique sont dues à des causes cosmogoniques, ainsi d'ailleurs que la limite interne de cette zone. L'auteur examinera dans une note ultérieure ce que l'on peut dire de ces causes cosmogoniques. L. G.

Bell, Louis. The Telescope, x + 287 p., 190 fig. New York, McGRAW-HILL Book Co., 1922. 1818

A popular account of the telescope for those who use it as a recreation. The first 56 p. are mainly historical and contain interesting illustrations. G. S.

- Bigourdan, G.** Gnomonique ou Traité théorique et pratique de la construction des cadrans solaires, suivi de tables auxiliaires relatives aux cadrans et aux calendriers. 214 p., 104 fig. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1922. 1818

With brief history of the subject.

G. S.

- Hale, George Ellery.** The new heavens. xv + 88 p. New York and London, SCRIBNER, 1922. 1818

Three articles reproduced from *Scribner's Magazine*: The new heavens. Giant stars. Cosmic crucibles.

G. S.

- Hellmann, G.** Beiträge zur Erfindungsgeschichte meteorologischen Instrumente. *Abhandlungen der preuss. Akad. der Wissenschaften Phys. math. Klasse*, 1920, 1. 60 p. 1818

Contributions to the history of the thermometer, barometer, pluviometer, vane and compass card.

G. S.

- Hirayama, K.** Origine des astéroïdes. *Scientia*, Bologna, 431-437, juin 1922. 1818

La variation d'éclat de quelques astéroïdes, et l'existence de familles d'astéroïdes viennent à l'appui de la théorie de l'explosion modifiée par YOUNG.

G. S.

- Noyes, Alfred.** The Torch-bearers. London, BLACKWOOD, 1922. 1818

Sketch of the history of astronomy in verse. Prologue, epilogue and seven chapters devoted respectively to COPERNICUS, TYCHO BRAHE, KEPLER, GALILEO, NEWTON, WILLIAM and JOHN HERSCHEL.

G. S.

- Rouch, J.** La prévision du temps à longue échéance. *Rev. Scientif.*, Paris, 25 mars 1922, p. 189-195. 1818

Les résultats obtenus dans la voie tracée par TEISSERENC DE BORT (les variations saisonnières dépendent en partie de la variation d'intensité et de position des aires de haute et basse pression) et HILDEBRANDSSON (compensation entre les différents centres d'action, et état des glaces des mers polaires) permettent d'entrevoir la possibilité de faire des prévisions à longue échéance, sur une base rationnelle.

L. G.

7. — BIBLIOGRAPHY and LIBRARIES

- Jacobs, Emil.** Untersuchungen zur Geschichte der Bibliothek im Serai zu Konstantinopel. 1. *Sitzungsber. der Heidelberger Ak. der Wiss., phil. Kl.*, 1919, 24, 151 p. 1818

No European had any knowledge of any library in the Serai of Constantinople before the end of the xvi. cent. The first to mention such a library was the physician of MURAD III, DOMINICO YERUSHALMI, who saw there between 1574 and 1593, Greek MSS. of the same kind and age as the Codex Sinaiticus. It is highly probable that these MSS. had been originally in churches and palaces of Constantinople and had been in the sultan's possession since the Conquest. The MSS. brought back in 1688 by GIRARDIN to Paris did not come from the Serai library but from the library of prince and sultan MUSTAFA (d. 1639). A library was formally established in the Serai in 1719.

G. S.

- MacNair, Mary Wilson.** A list of American doctoral dissertations printed in 1920. 179 p. Washington, Library of Congress, 1922. 1818

List of 300 theses classified by authors, then broadly by subjects (cfr. *Isis*, IV, 439). G. S.

Oxford University Press. Some account of the Press, 1468-1921 112 p. Oxford, Clarendon Press, 1922. 1818

8. — BIOLOGY

Bayliss, Sir W. M. Life and the laws of thermodynamics (BOYLE lecture, Oxford 1922). 12 p. Oxford University Press, 1922. 1818

Bayliss, Sir W. M. Vitalism. *Scientia*, Bologna, xxxi, 291-299, avril 1922. Trad. franç., supplém., 24-35. 1818

Avec d'innies précautions en ce qui concerne l'emploi du langage philosophique, BAYLISS s'affirme adversaire du vitalisme, et surtout du finalisme. L. G.

Bohn, Georges et Drzewina, Mme A. La chimie et la vie (Bibliothèque de philosophie scientifique). 275 p., Paris, FLAMMARION, 1920. 1818

Reviewed by G. MATISSE in *Revue gén. des sciences*, p. 313. 1921.

G. S.

Bohn, Georges. Le mouvement biologique en Europe, 144 p., Paris, A. COLIN, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 359-360. (L. G.)

Caullery, Maurice. Parasitisme et symbiose, 400 p. (Encyclopédie scientifique). Paris, DOIN, 1921. 1818

Reviewed by L. CUÉNOT in *Revue gén. des sciences*, p. 26, 1922. G. S.

Conklin, Edwin Grant. L'hérédité et le milieu. Leur rôle dans le développement de l'homme. 295 p. (*Bibl. de philosophie scientifique*). Paris. FLAMMARION, 1920. 1818

Reviewed by L. CUÉNOT in *Rev. gén. des sciences*, 1921, 409. G. S.

Cuénot, L. L'hérédité des caractères acquis. *Revue générale des sciences*, t. 32, 544-50, 1921. 1818

Flattely, F. W. Rhythm in nature. *Science Progress*, vol. 14, Jan. 1920. Reprinted in the *Smithsonian Report for 1920*, 389-97. 1818

"From the foregoing examples it becomes evident that life, in its main aspects, is essentially a rhythmic phenomenon. The essence of rhythm being order, it seems, indeed, inevitable that, with the progress of time, all biological phenomena of importance, whether concerned with the inner functioning of the organism or with its behavior in relation to the outside world, should tend to become increasingly rhythmic in character.

"Finally, it should be evident that the sense of rhythm, which forms so large a part of the pleasure conveyed by all the higher forms of art, results from the successful expression by man of his appreciation of the order and measured flow so characteristic of his own nature and of the world about him."

G. S.

Jordan, David Starr. The inbred descendants of CHARLEMAGNE: a glance at the scientific side of genealogy. *Scientific monthly*, t. 13, 481-92. 1921. 1818

Osborn, H. F. L'origine et l'évolution de la vie. Edition française avec préface et notes par F. SARTIAUX. 304 p., 126 fig. Paris, MASSON, 1921. 1813

Schaxel, Julius. Grundzüge der Theorienbildung in der Biologie. VII + 221 p. Jena, FISCHER, 1919. 1813

See F. ALVERDES in *DLZ*, 1921, p. 758.

G. S.

Sharp, Lester W. Introduction to cytology. 452 p. 152 fig. New York, MCGRAW-HILL Book Co., 1921. 1813

Written chiefly from the botanical point of view. Review by E. ELEANOR CAROTHERS in *Journal of Heredity*, t. 12, 351-3. G. S.

Thomson, J. Arthur The System of Animate Nature. The GIFFORD lectures delivered in the University of St-Andrews in the years 1915 and 1916. 2 vol., xx + 687 p. London, WILLIAMS and NORGATE, 1920. 1813

Reviewed in *Isis*, t. IV, 82-3. (G. S.)

9. — BOTANY.

(Agronomy, Phytopathology, Palaeobotany.)

Becquerel, Paul. La découverte de la phyllorhize. Ses conséquences pour la morphologie et la biologie des plantes vasculaires. *Revue générale des sciences*, t. 33, 101-110, 1922. 1813

A propos des travaux de GUSTAVE CHAUVEAUD résumés dans son livre : La constitution des plantes vasculaires révélée dans leur ontogénie. Paris, PAYOT, 1921. G. S.

Borzi, Antonino. Problemi di filosofia botanica. 344 p. Roma, BARDI, 1920. 1813

Deals chiefly with ecological problems.

G. S.

Chodat, Robert. Principes de botanique. 3^e édition. 878 p., 921 fig. Genève, ATAR, 1921. 1813

1^{re} éd., 1907; 2^e éd., 1911.

G. S.

Ernle, Lord (Rowland Edmund Prothero, 1st Baron Ernle). English farming: Past and present. Third edition. xvi+504 p. London, LONGMANS, 1922. 1813

1st ed., 1912; 2^{de} ed., 1917

G. S.

Francé, Raoul-Helnrich. Die Pflanze als Erfinder. 76 p. ill. Stuttgart, Kosmos, 1920. 1813

Leclerc, Henri. Le Cyprés. *Janus*, t. 25, p. 87-100, 1921. 1813

Leclerc, Henri. Histoire du Buis. *Janus*, t. 26, 1-14, 1922. 1813

Livet, Louis. Contribution à l'étude historique de la Jusquiame. *Bull. de la Soc. franç. d'hist. de la médecine*, t. 16, p. 165-176. 1922. 1813

Migliorato Garavini, Erminio. Apontamentos e materias para um repertorio historico e bio-bibliographico da Botanica no Brasil. (Primeiro fasciculo. 26 p. Roma, Tip. del Senato, 1913. 1813

Contains a list of sources for the history of botany, especially in Brazil; then the beginning (letter *A*) of an alphabetical dictionary of botanists in Brazil. G. S.

Orr, John. A short history of British agriculture, 96 p., Oxford University Press, 1922. 1818

Roussy, Gust. et Wolf, Maur. Le cancer des plantes. *Rev. de Médecine.* Paris, xi, p. 75-86, 1922. 1818

Etude critique des travaux parus sur ce sujet, encore si discuté. Les auteurs placent provisoirement les tumeurs végétales dans un cadre intermédiaire aux processus inflammatoires et aux processus néoplasiques.

L. G.

Safford, William E. Daturas of the old world and new. An account of their narcotic properties and their use in oracular and initiatory ceremonies. *Smithsonian Report for 1920*, p. 537-567, 13 pl. 1818

It is remarkable that the hypnotic properties of these plants have been discovered independently in remote parts of the world and used in religious ceremonies, especially in oracular divination and the discovery of hidden objects. During the war, the common *Datura stramonium* was used as the source of a substitute for atropine.

G. S.

Söhns, Franz. Unsere Pflanzen. Ihre Namenerklärung und ihre Stellung in der Mythologie und im Volksglauben. 6. Aufl. iv+128 S. Leipzig, TEUBNER, 1921. 1818

3. Aufl., 1904; 4. Aufl., 1907.

G. S.

10. — CHEMISTRY. PHYSICO-CHEMISTRY.

Achalme. L'Atome, sa structure, sa forme, 244 p., 15 pl., 63 dessins à la plume. Paris, PAYOT et Cie, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 544. (L. G.)

Aston, F. W. Isotopes, viii+152 p., 4 pl. London, ARNOLD, 1922. 1818

Delacre, M. Histoire de la Chimie, xvi+632 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS et Cie, 1920. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 84. (L. G.)

Graebe, Carl. Geschichte der Organischen Chemie. Erstes Band, x+416 S. Berlin, JULIUS SPRENGER, 1920. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 361-365. (ARTHUR JOHN HOPKINS.)

Jaeger, F. M. Elementen en Atomen eens en thans. Schetsen uit de ontwikkelingsgeschiedenis der elementenleer en atomistiek. Tweede verbeterde druk met 24 fig., 50 portr. en een kaartje, viii+312 blz. Groningen, WOLTERS, 1920. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 83. (G. S.)

Johnston, John. The history of chemistry. *Scientific monthly*, t. 13, p. 5-23, 130-143, 1921. 1818

A sketch of that history.

G. S.

Lippmann, Edmund O. von. Zeittafeln zur Geschichte der organischen Chemie. Ein Versuch., ix+67 p. Berlin, JULIUS SPRINGER, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 548. (G. S.)

Loeb, Jacques. Proteins and the theory of colloidal behavior (International chemical series) xi+285 p. New York, McGRAW-HILL, 1922.

1818

Science, vol. 56, 369. (JAMES KENDALL.)

Loring, F. H. Atomic theories. ix+218 p., 66 fig. London, METHUEN, 1921.

1816

Analysis of the leading facts and theories relating to atomic structure, particularly of those which have not yet penetrated into the textbooks because of their newness. It includes a discussion of the views of PLANCK, J. J. THOMSON, BOHR, E. RUTHERFORD, J. PERRIN, etc., This book will be equally useful to the scientist of to-day and to the historian of to-morrow.
G. S.

Mellor, Joseph William. A comprehensive treatise on inorganic and theoretical chemistry. In six or seven volumes. Vol. 1 (containing historical introduction) and vol. 2. xvi+1,065 p., viii+894 p. London, LONGMANS, 1922 [3 guineas each].

1818

Meyer, Ernst von. Geschichte der Chemie von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart, zugleich Einführung in das Studium der Chemie. Vierte Auflage, xiv+616 S. in-8°. Leipzig, VEIT & Co., 1914.

1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 360-361. (ERNST BLOCH.)

Smith, Edgar F. The American spirit in chemistry. *Journal of industrial and engineering chemistry*, vol. 11, p. 405 sq. 1919.

1818

Some remarks on the spirit shown by pioneer chemists in America: JOSEPH PRIESTLEY, JAMES WOODHOUSE, ROBERT HARE (in many respects the precursor of MOISSAN), JOHN MANNERS, JAMES CUTBUSH, concluding with a plea for the keeping of full biographical information about the chemists now living.
G. S.

Urbain, G. Les disciplines d'une Science : la Chimie, 325 p. Paris, GASTON DOIN, 1921.

1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 545-8. (L. G.)

11. -- ECONOMICS.

(Economic doctrines and history. Commerce.
Transportation and Communications.)

Aftalion, Alfred. Le rythme de la vie économique. *Rev. de Métaph. et de Mor.*, Paris, t. 28, 247-279, 1921.

1818

Les crises économiques périodiques ne datent que d'une centaine d'années; depuis le milieu du XIX^e siècle, 1847, 1857, 1864-1866, 1873, 1881-1882, 1890, 1900, 1907, 1913, 1920. Pour l'étude de ce rythme économique, la méthode statistique est la plus féconde en résultats et peut permettre de déterminer les causes du phénomène. L'examen du rythme des prix montre que les prix des métaux usuels sont le meilleur indicateur de l'état économique; le rythme des revenus montre que les fluctuations sont plus accentuées pour les profits que pour les intérêts et pour ceux-ci que pour les salaires; tout s'enchaînant, on observe un rythme concomitant du coût de production dans lequel intervient encore un rythme de la productivité; enfin, il existe un synchronisme entre tout ceci qui constitue le rythme des prix, le rythme de l'ensemble de la production et celui de la production en cours de matériel industriel (celui du matériel terminé est en retard). Il faut trouver l'explication de cette régularité des variations cycliques dans

le fait de l'avènement du machinisme et du long temps qui sépare désormais le moment où l'on entreprend la fabrication de l'outillage de celui où il est terminé.
L. G.

Johnson, Arthur Henry. The history of the Worshipful Company of the Drapers of London, preceded by an introduction on London and her gilds up to the close of the xvth century. 5 vol., Oxford, Clarendon Press, 1914-22 [5 guineas].
1818

Lewinski, Jan St. The founders of political economy. viii + 174 p. London, KING, 1922.
1818

March, Lucien. La méthode statistique en économie politique. *R. de Métaph. et de Mor.*, Paris, t. 28, p. 137-173, 1921.
1818

I. Observation des faits économiques : exposé critique très clair de la façon dont doit être dirigée une enquête économique et dont doivent être recueillies les données statistiques. II. Traitement des observations statistiques. Les observations contrôlées, rassemblées, représentées graphiquement peuvent être traitées suivant trois procédés : a) classement par masses des observations et comparaison *in globo* des ensembles constitués par ce classement, le terme de comparaison devant être, suivant les cas, la moyenne arithmétique (mouvements absolus), la moyenne géométrique (mouvements relatifs), ou même la moyenne harmonique (comparaison des grandeurs donnant avec d'autres un produit constant) ; b) mesure de la variabilité des observations à l'intérieur d'un même ensemble. Si l'observation porte sur des grandeurs, on prendra comme point de départ des mesures la moyenne arithmétique des observations, et on rapportera la variabilité à l'écart-type (racine carrée de la moitié du moyen carré des écarts) ; si les observations ne peuvent se classer que d'après un ordre qualitatif, on suppose que la distribution se conforme à la loi normale ; c) comparaison des ensembles dans tous leurs éléments, en tenant compte de la variabilité de ces éléments (covariation) par le calcul, soit de l'indice d'indépendance (FECHNER), soit du coefficient de covariation (coeffic. de corrélation de GALTON et PEARSON).
L. G.

12 — EDUCATION.

(Methods, Colleges, Universities.)

Caulley, Maurice Universities and scientific life in the United States. Translated by JAMES HAUGHTON WOODS and EMMET RUSSELL. xvii + 269 p. Cambridge, Mass., Harvard Press, 1922.
1818

The French book appeared in 1917.

G. S.

Favaro, Antonio (1847-1922). Per la storia dello studio di Padova. Autobiografia. *Atti dell' Istituto Veneto*, t. 81 (2), 211-232, 1922.
1818

List of the papers devoted by that indefatigable scholar to the history of his Alma Mater. 105 titles dating from 1875 to 1922.
G. S.

Favaro, Antonio. L'università di Padova. Notizie raccolte. 222 p., illustr. Venezia, FERRARI, 1922.
1818

The university of Padova originated in 1222 as a *studium generale*, with a migration of students from Bologna. It celebrated in 1922 the seventh centenary of its birth. Upon this occasion A. FAVARO prepared this excellent little book containing a history of the university (83 p.) and a description of it, which also includes much historical information. The book is embellished with many illustrations. No one was better qualified

to write it than the noble Paduan scholar, whose long life has been spent entirely in the shadow of that great university. G. S.

Hill, Alex (editor). Second congress of the universities of the empire. 1921. Report of the proceedings. Published for the universities bureau of the British Empire. LIII+452 p. London, BELL, 1921.

1815

The first congress took place in London 1912; the second, here reported, in Oxford. This book proves that British educators are waking up and have finally realized the necessity of critical examination and reform if the Empire and the best Anglo-Saxon traditions are to subsist. It will repay anyone interested in university administration and education to study this excellent report G. S.

13. — ETHNOLOGY

(Primitive and popular science)

Fewkes, J. Walter. Fire worship of the Hopi Indians. *Smithsonian Report for 1920*, p. 589-610, 13 pl.

1815

Freise, Ferd. W. Die brasilianische Schlauchpresse. *Geschichtsblätter für Technik*, t. 9, p. 41-44, 1922.

1815

Hambruch, Paul. Die Verwendung des Sonnenkompass in der Südsee. *Geschichtsbl. für Technik*, t. 8, p. 24-26, 1921 (1922).

1815

Hobley, C. W. Bantu beliefs and magic. With particular reference to the Kikuyu and Kamba tribes of Kenya Colony, together with some reflections on East Africa after the war. With an introduction by Sir JAMES G. FRAZER. 312 p. illustr. London, WITHERBY, 1922.

1815

The author of this book resided for many years in Kenya Colony (new name of British East Africa) as Provincial Commissioner. The second part of his work, dealing with magic, will be of especial interest to the historian of primitive technology. HOBLEY has noted many remarkable similarities between East African and Semitic beliefs and rites; he thinks it safer to assume that they have arisen independently through parallel development in both areas. G. S.

Hough, Walter. Racial groups and figures in the natural history building of the United States National Museum. *Smithsonian Report for 1920*, p. 611-656, 87 plates.

1815

Lévy-Brühl, L. La mentalité primitive (Trav. de l'Année sociologique). 537 p. Paris, ALCAN, 1922.

1815

Mötefindt, Hugo. Zur Genese der primitiven Pflugtypen. *Geschichtsblätter für Technik*, t. 8, p. 35-41, 1921-1922.

1815

Regelsperger, Gustave. Notes sur la géophagie. *Revue générale des sciences*, t. 32, p. 430-435, 1921.

1815

Reko, B. P. Das Rätsel des mexikanischen Ololiuqui. *Janus*, t. 25, p. 238-44, 1921.

1818

Saintyves, P. L'éternuement et le bâillement dans la magie, l'ethnographie et le folklore médical. Paris, NOURRY, 1921.

1816

Weule, Karl. Chemische Technologie der Naturvölker (*Anfänge der Naturbeherrschung*, 2). 85 p. Stuttgart, FRANKH, 1922.

1814

14. — GEOGRAPHY.

Berget, A. Les problèmes de l'océan. (*Bibl. de philosophie scientifique*). 330 p. Paris, FLAMMARION, 1920. 1818

See *Rev. gén. des sci.*, 1921, p. 344 (A. LOIR and H. LEGANGNEUX).

G. S.

Brunhes, Jean. Human geography. An attempt at a positive classification. Principles and examples. Translated by T. C. LE COMPTE. Edited by ISAIAH BOWMAN and RICHARD ELWOOD DODGE. XVI + 648 p. Chicago. RAND McNALLY; London, HARRAP, 1922. 1818

Brunhes, Jean et Vallaux, Camille. La géographie de l'histoire. Géographie de la paix et de la guerre sur terre et sur mer. 716 p., 36 cartes. Paris, ALCAN, 1921. 1818

Markham, Sir Clements R. (1830-1916). The Lands of Silence. A history of Arctic and Antarctic exploration, XII + 539, with many maps and illustrations. Cambridge, University Press, 1921. 1818
Reviewed in *Isis*, t. IV, p. 365-7. (G. S.)

Sarton, George. PHILLIP LEE PHILLIPS' contributions to the bibliography of cartography. *Isis* IV, p. 40-43. 1921. 1818

A general review (with bibliographic data) of PHILLIPS' work. G. S.

Stevenson, Edward Luther. Terrestrial and celestial Globes. Their history and construction including a consideration of their value as aids in the study of geography and astronomy. 2 vol. (*Publications of the Hispanic Society of America*, no. 86), XXVI + 218 p.; XII + 291 p.; 87 + 143 illustrations. New Haven, Yale University Press, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV 549-553, by G. S., together with a list of STEVENSON'S previous publications on the history of cartography. G. S.

Thoulet, J. L'Océanographie. (*Science et Civilisation*, 3.) x + 288 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1922. [9 fr.] 1818

Sur la collection dont cet ouvrage fait partie, voir *Isis*, IV, 493. Nul n'était mieux qualifié pour cette mise au point que J. THOULET, professeur honoraire à la faculté des sciences de Nancy, le créateur de l'océanographie en France. Il insiste au début sur la nécessité de bien définir cette science nouvelle, car son caractère synthétique l'exposerait à envahir inutilement d'autres domaines bien délimités, ou à être envahie à son tour par d'autres disciplines. Son propre domaine est vaste et viole les classifications usuelles, mais il n'en est pas moins bien défini. Il est utile de se rappeler que "l'océanographie est une météorologie simplifiée", — simplifiée, parce que l'eau est un fluide moins capricieux que l'air. L'ouvrage est divisé comme suit : Topographie de l'océan; lithologie; chimie de la mer; physique de la mer (thermique, optique, densité, varia); glace; vagues; marées; courants. On y trouvera des renseignements intéressants sur l'Atlas bathymétrique du regretté Prince de Monaco et sur la terminologie sous-marine, deux entreprises fondées par la Commission de Wiesbaden en 1903.

G. S.

Vidal de la Blache, P. Principes de géographie humaine. Publiés d'après les manuscrits de l'auteur par EMM. DE MARGERIE. VIII + 327 p., 6 cartes. Paris, COLIN, 1922. 1818

See P. CLERGET in *Rev. gén. des sciences*, t. 33, 488.

G. S.

15. — GEOLOGY, MINERALOGY, PALAEOLOGY, MINING

(For *palaebotany* and *palaezooology*, see respectively
botany and *zoology*;
 for *palaeanthropology*, see *prehistory*).

Davison, Charles. A manual of seismology. xii + 256 p. Cambridge University Press, 1921. 1313

Nature, vol. 109, p. 368-369 (R. D. O.). G. S.

Gagnébin, Elie. La dérive des continents selon la théorie d'ALFRED WEGENER. *Revue générale des sciences*, t. 33, p. 293-304, 1922. 1313

Hehn, Victor. Das Salz. Eine kulturhistorische Studie. Neu hrg. v. KURT JAGOW. 71 p. Leipzig, Insel, 1919. 1313

First published in 1873. G. S.

Hobbs, W. H. Earth evolution and its facial expression. xviii + 178 p. London and New York, MACMILLAN, 1922. 1313

See *Nature*, vol. 110, p. 270-272, 1922. G. S.

Holmes, Arthur. The nomenclature of petrology with references to selected literature. 284 p., London, MURBY, 1920. 1313

Margerie, Emm. de. Une nouvelle carte géologique du monde? *Annales de géographie*, t. 31, 1922 p. 109-131. 1313

Criticism of HENRY B. MILNER's Geological map of the world. London, STANFORD, 1921, by one who is probably the best judge. This map is very unsatisfactory. The author concludes by showing some of the difficulties of such a task. G. S.

Wegener, Alfred. Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. (*Die Wissenschaft*, 66). Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage. viii + 135 p. Braunschweig, VIEWEG, 1920. 1313

WEGENER's theories are so revolutionary that the strong opposition to them, at least among geologists, is not surprising. They can not yet be considered proved. But they are very interesting, very plausible, and deserve to be carefully studied. (1st ed. 1915, iv + 94 p.). G. S.

Wulff, Adolf. Bibliographia agrogeologica. Essay of a systematic bibliography of agro-geology. (*Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool*, 20, iv + 286 p. Wageningen, H. VEENMAN, 1921. 1313

16. — HISTORY of CIVILIZATION. GENERAL HISTORY.

(Historical methods. Biography and Chronology.)

Norden, Eduard (editor). Vom Altertum zur Gegenwart. Die Kulturzusammenhänge in den Hauptepochen und auf den Hauptgebieten. Skizzen von F. BOLL, A. CURTIUS, u. s. w. viii + 308 p. Leipzig, TEUBNER, 1919. 1313

Reviewed in *Isis*, t. IV, 89 (G. S.).

17. — LANGUAGE AND LITERATURE.

Dauzat, Albert. La géographie linguistique. 200 p., 7 fig. (*Bibliothèque de culture générale*). Paris, FLAMMARION, 1922. 1313

See P. CLERGET in *Revue générale des sciences*, t. 33, p. 420, 1922. G. S.

Guérard, Albert Léon. A short history of the international language movement. 268 p. London, FISHER UNWIN, 1922. 1818

Jespersen, Otto Language. Its nature, development and origin. 448 p. London, ALLEN, 1922. 1818

Mason, William A. A History of the Art of Writing. 502 p. New York, MACMILLAN, 1920. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 367-8 (WALTER LIBBY).

Meillet, A. Linguistique historique et linguistique générale. (Collection linguistique publiée par la Société de linguistique de Paris, VIII) viii+334 p. Paris, CHAMPION, 1921. 1818

Reviewed by ED. HERMANN in *DLZ*, 1921, p. 349, and by A. ERNOUT in *Journal des Savants*, 1921, p. 205-14, 258-64. G. S.

Mentz, Arthur. Geschichte der griechisch-römischen Schrift bis zur Erfindung des Buchdrucks mit beweglichen Lettern. Ein Versuch mit Schriftproben. 156. p., Leipzig, DIETERICH, 1920. 1818

Sandys, Sir John Edwin. A history of classical scholarship. Vol. 1. From the VIth century B. C. to the end of the Middle Ages. Third edition, xxiv+702 p., 24 illustr. Cambridge University Press, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 335-336. (G. S.)

18. — LOGIC and THEORY of KNOWLEDGE.

Rignano, Eugenio. Psychologie du raisonnement. xii+544 p. in-8°, Paris, ALCAN, 1920. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 90-93. (G. S.)

Nicod, Jean. La géométrie des sensations de mouvement. *Rév. de Métaph. et de Mor.*, Paris, 28, p. 537-543, 1921. 1818

En supposant le spectacle du monde se déroulant devant un observateur immobile ou inconscient de ses mouvements, BERTR. RUSSELL a posé les principes d'une « géométrie des perspectives » dans un chapitre de *Our Knowledge of the External World* (Voir *Isis*, III, 311-314; NICOD prend au contraire un observateur explorant par des mouvements conscients un univers immobile, et tente de se représenter la « géométrie des sensations de mouvement » qui s'appliquerait à cette exploration; cette géométrie serait d'ailleurs une physique dont chacune des lois affirmerait quelque chose d'immédiatement vérifiable. L. G.

Richard, J. Considérations sur la logique et les ensembles. *R. de Métaph. et de Morale*, Paris, 27 p. 355-369, 1920. 1818

I. Raisonnement. II. Notion de classe. III. Notion de nombre. Induction complète. IV. Divers modes de définitions d'une classe d'objets. V. Le transfini. VI. Les paradoxes de la théorie des ensembles (antinomie de RICHARD, paradoxe de ZERMELO). L. G.

19. — MATHEMATICS.

Bond, John David. The development of trigonometric methods down to the close of the XV. century (with a general account of the methods of constructing tables of natural sines down to our days). *Isis*, t. IV, p. 295-323, 2 pl., 1922. 1818

Excellent summary of trigonometric methods serving as introduction to WALLINGFORD'S *Quadripartitum*, the edition and translation of which by the author will appear in *Isis*, t. V. G. S.

Bortolotti, Ettore. Lo studio di Bologna ed il rinnovamento delle scienze matematiche in Occidente. Discorso. 1920. 25 p., Bologna, PAOLO NERI, 1921. 1818

Boutroux, Pierre. L'Idéal scientifique des mathématiciens. 274 p., Paris, ALCAN, 1920. 1818
Reviewed in *Isis* t. IV, 93-96. (G. S.)

Boutroux, Pierre. Les Principes de l'Analyse Mathématique exposé historique et critique, tome second, 460 p. Paris, HERMANN et Fils, 1919. 1818
Reviewed in *Isis*, t. IV, 96-107 (J. M. CHILD).

Carmichael, Robert D. The larger human worth of mathematics. *Scientific monthly*, t. 14, p. 447-468, 1922. 1818

Dickson, L. E. History of the Theory of Numbers: vol. 2. Diophantine Analysis. xxv + 803 p. Carnegie Institution of Washington, 1920. 1818
Reviewed in *Isis*, t. IV, 107-108 (J. M. CHILD).

Dickson, L. E. The Theory of Numbers; its Principal Branches. *Scientia*, Bologna. 31 p. 421-431, juin 1922. Traduct française: supplément, p. 43-55. 1818
Analyse Diophantique; théorie de la divisibilité; théorie de la distribution des nombres premiers; théorie des nombres algébriques: KUMMER, DEDEKIND. L. G.

Einstein, Albert. Geometrie und Erfahrung. Erweiterte Fassung des Festvortrages gehalten an des Preuss. Ak. d. Wiss. zu Berlin am 27. Jan. 1921. 20 p. Berlin, SPRINGER, 1921. 1818
Traduction française par M. SOLOVINE, La géométrie et l'expérience. 20 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1921 Traduction anglaise par G. B. JEFFERY et W. PERRETT in *Sidelights on relativity*, London, METHUEN, 1922. G. S.

Lallemand, Charles. Sur la genèse et l'état actuel de la science des abaques. *C. R. Acad. d. Sciences*, Paris, 9 janv. 1922, p. 82. Reproduit in *Rev. Scientif.* (Paris) du 21 mars 1922. p. 197-199, sous le titre: L'Histoire de la nomographie. 1818

Premiers essais de POUCHET à la fin du XVIII^e siècle; anamorphose géométrique de LALANNE (1843), sa généralisation par MASSAU 40 ans plus tard, LECORNU, GRONWALL (anamorphose algébrique); abaques hexagonaux de CH. LALLEMAND (1883), établis en vue de la simplification des calculs du nivellement général de la France; travaux de M. D'OCAGNE (Traité de Nomographie) de R. SORREAU (Nomographie ou Traité des Abaques, 2^e édit., 1922). L. G.

Lebesgue, Henri. Les professeurs de mathématiques du collège de France: HUMBERT et JORDAN; ROBERVAL et RAMUS. *Rev. Scientif.*, Paris, 22 avril 1922, p. 249-262. L. G.

Lilliacus, L. A. The History of Mathematics in elementary instruction. *Amer. Math. Monthly*, vol. 27, p. 61-63, 1920. 1818

Brief discussion of the desirability of systematic use of the history of science in elementary instruction. L. C. K.

Loria, Gino. Deux grands historiens des mathématiques : M. CANTOR et H. G. ZEUTHEN. *Scientia*, Bologna, 31 p. 265-279, 1 avril 1922. 1818

Examen critique de l'œuvre de CANTOR et de ZEUTHEN, et de la façon dont chacun d'eux concevait l'histoire de la science. L'auteur reproche avec raison à ZEUTHEN d'avoir fait trop peu de cas de l'élément humain, donnant au contraire au fait une prééminence envahissante. Il termine son travail par un appel aux jeunes gens en faveur de l'histoire de la science. (Voir sur les différents types d'histoires des mathématiques : *Isis*, IV, 5-13, 1921).

L. G.

MacMahon, Major P. A. New mathematical pastimes. x+116 p. Cambridge, University Press, 1921. 1818

Miller, G. A. Different types of mathematical history. *Isis*, IV, 5-12, 1921. 1818

Remarks on the works of MONTUCLA, CANTOR and CAJORI, especially directed against the latter. See CAJORI's rejoinder, *Isis* IV, 494-496.

G. S.

Pasquier, Louis Gustave Du. Le développement de la notion de nombre. 190 p. Paris, ATTINGER, 1921. 1818

Poincaré, Henri. Des fondements de la géométrie. 65 p. Paris, CHIRON, 1921. 1818

Mémoire d'abord publié en anglais dans *The Monist*; inédit jusqu'ici en français. G. S.

Sarton, George. Encyclopédie des sciences mathématiques pures et appliquées. *Isis*, IV, 39-40, 1921. 1818

Sharp criticism of this undertaking stupidly abandoned after the publication of 32 parts, which are the beginnings of 17 volumes of which *none* is complete. A fine example of chauvinistic obscurantism and commercial dishonesty! G. S.

Slaught, H. E. Retrospect and prospect for mathematics in America. *Amer. Math. Monthly*, vol. 27, p. 443-451, 1920. 1818

An excellent summary of the progress of the serious study of mathematics in the United States and Canada in the period from 1910 to 1920.

L. C. K.

Weaver, J. H. Some extensions of the work of PAPPUS and STEINER on tangent circles. *Amer. Math. Mo.*, vol. 27, p. 2-11, 1920. 1818

Interesting article, with historical references.

L. C. K.

Wieleitner, Heinrich. Geschichte der Mathematik. II. Teil, II. Hälfte. (*Sammlung Schubert*, 44.) vi+220 p. Berlin und Leipzig, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 109. (D. E. SMITH.)

20. — MECHANICS

Becquerel, Jean. Exposé élémentaire de la théorie d'EINSTEIN et de sa généralisation, suivi d'un appendice à l'usage des mathématiciens, 260 p., 17 fig. PAYOT & C^{ie}, Paris, 1922. 1818

Cet exposé, condensé à l'extrême, est moins élémentaire que ne l'indique son titre. Les 7 premiers chapitres traitent du principe de relativité restreint : notions anciennes de l'espace et du temps; recherche du mouvement

absolu, expérience de MICHELSON, principe de relativité; invariance de la vitesse de la lumière; transformation de LORENTZ; univers de MINKOWSKI; dynamique de la relativité; vérifications expérimentales. Suivent 5 chap. sur le principe de relativité généralisé et la gravitation: champ de gravitation et univers réel; coordonnées de GAUSS; loi de gravitation (EINSTEIN); applications et vérifications de la loi d'EINSTEIN; courbure de l'espace et du temps, hypothèses cosmologiques (DE SITTER, WEYL et EDDINGTON). Les notes mathématiques sont renvoyées à la fin du livre et constituent un appendice de 70 pages au cours duquel l'objection faite récemment (fin 1921) à la théorie par PAINLEVÉ est réfutée. L. G.

Boutroux, Pierre. L'histoire des principes de la dynamique avant NEWTON. *Rev. de Métaph. et de Mor.* Paris, vol. 28, p. 657-688, 1921. 1818

La mécanique aristotélécienne. La théorie de l'impetus au moyen-âge (BURIDAN, ORESME). Apparition de l'idée d'inertie chez KEPLER et BENEDETTI. GALILÉE et la découverte de la loi du mouvement des projectiles. DESCARTES, comme d'ailleurs GASSENDI, met à la base de la mécanique le principe de l'inertie, et affirme que dans le choc, la somme des quantités de mouvement n'est pas altérée. HUYGENS fait une étude complète du principe du renversement du mouvement, combiné avec le principe du mouvement relatif, entrevu par DESCARTES. Mais ce sont les anti-cartésiens, ROBERVAL en tête, en revenant à l'école de l'expérience, à l'école de GALILÉE, qui préparent l'avènement de la mécanique des forces centrales. HUYGENS fait l'étude de la force centripète et du théorème des forces vives. Enfin, l'introduction de la notion de fonction, vers 1680, rend possible l'élaboration de la théorie mécanique, d'où dérive la découverte de la loi de la gravitation. L. G.

Eddington, A. S. The theory of relativity and its influence on scientific thought. (ROMANES, Lectures 1922), 32 p. Oxford, Clarendon Press, 1922. 1819

Einstein, Albert. Sidelights on relativity. 1. Ether and relativity. 2. Geometry and experience. Translated by G. B. JEFFERY and W. PERRETT, IV+56 p. London, METHUEN, 1922. 1818

Guillaume, Edouard. La théorie de la relativité et sa signification. *Rev. de Métaph. et de Mor.* Paris, 27, p. 423-469, 1920. 1818

Cette étude fait suite à un travail paru dans le même recueil, 1918, p. 285 et suiv. et consacré à la théorie de la relativité restreinte. I. Introduction. Les tendances trop abstraites de la physique théorique moderne. Réaction nécessaire. II. Représentations mono- et polyparamétriques du temps. La transformation de LORENTZ. Remarques diverses concernant le temps et l'espace. Ce que EINSTEIN entend par « relativité de la simultanéité ». III. Le temps, sa représentation géométrique et sa mesure. Application à l'étude de la transformation de LORENTZ. Sur une erreur essentielle concernant la marche des horloges. Justification de certaines affirmations de POINCARÉ à propos de l'expérience de MICHELSON et MORLEY. Equivalence des représentations mono- et polyparamétriques du temps. IV. Signification physique de la théorie de la relativité. Essai d'explication du principe de la constance de la vitesse lumineuse. Extension du temps universel à la gravitation. Remarques finales (la Théorie générale ne nous oblige pas à abandonner la géométrie euclidienne, qui restera toujours l'instrument le mieux approprié à l'analyse de l'espace). L. G.

Haldane, Vicome. Le règne de la relativité. Traduction de H. DE VARIGNY, XXVI+590 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1922. 1813

Moch, Gaston La relativité des phénomènes, 370 p., 21 fig., édit. revue. Paris, ERN. FLAMMARION, 1922. [7 fr. 50.] 1818

Il faut être reconnaissant aux auteurs sérieux qui se donnent la tâche extrêmement difficile d'essayer de mettre la théorie de la relativité à la portée de ceux qui ne possèdent pas le bagage mathématique très élevé qui est nécessaire pour lire les mémoires originaux. Des trois ouvrages français de vulgarisation parus jusqu'à ce jour, celui de GASTON MOCH, dont la première édition est de 1921, est le meilleur à mon sens. (Les deux autres sont : *Les théories d'Einstein*, de LUCIEN FABRE, et *Einstein et l'univers*, de CH. NORDMANN.)

Le plan du livre de MOCH est fort bien conçu. L'introduction et la première partie, intitulée : *Physique et métaphysique* (105 p.), constituent une excellente préparation à la lecture des chapitres ultérieurs : tout ce qui se rattache, en géométrie, physique, mécanique, à la relativité, y est sainement examiné, les termes étant définis clairement, et toute métaphysique étant bannie de l'exposé. La deuxième partie traite de la *Théorie limitée de la relativité*. Ici encore les commentaires sont nombreux et ont leur utilité, se proposant avant tout de prévenir toute équivoque, ou rendant plus claire la portée d'un énoncé. Je signalerai cependant un défaut de la rédaction : la notion de la variabilité de la masse avec la vitesse semble faire partie de la théorie d'EINSTEIN, tandis qu'elle était connue indépendamment d'elle depuis une vingtaine d'années. Peut-être y aurait-il eu lieu de noter aussi que RIGHI avait montré peu avant sa mort que la physique classique explique parfaitement l'expérience de MICHELSON, ce qui n'affaiblit d'ailleurs en rien la théorie d'EINSTEIN. L'exposé du principe général de relativité, qui forme la troisième partie, est plus condensé (50 p.) et il est plus difficile d'en saisir la portée.

Dans la dernière partie, intitulée : Discussion, MOCH signale deux précurseurs d'EINSTEIN : GUSTAVE LE BON dont les livres sur l'évolution de la matière et l'évolution des forces ont eu tant de succès, et CLÉMENT ROYER, dont le nom sera une nouveauté pour bien des lecteurs. Il discute un certain nombre d'objections faites à la théorie, dont il modifie d'ailleurs légèrement l'énoncé, ajoutant œuvre personnelle à l'exposé critique. Le chapitre des conclusions se termine sur l'expression de l'idée que le dualisme physique (énergie et matière) a vécu, et que le monisme intégral commence à pénétrer les esprits. L. G.

Moreux, Th. (abbé). Pour comprendre EINSTEIN, 247 p. Paris, G. DOIN, 1922. 1818

Le contenu de ce livre, dans lequel l'auteur dème à la théorie d'EINSTEIN toute valeur comme théorie physique, n'en justifie pas le titre. EINSTEIN a le grand tort, pour MOREUX, d'être israélite et Allemand ! G. S.

Pauli, W., Jun. Relativitätstheorie. S. A. aus der *Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften*, t. 4, p. 539-775. Leipzig, TEUBNER, 1921. 1818

Briefly reviewed in *Die Naturwissenschaften*, 1922, p. 184, by EINSTEIN, who concludes : " PAULIS Bearbeitung sollte jeder zu Rate ziehen, der auf dem Gebiete der Relativität schöpferisch arbeitet, ebenso jeder, der sich in prinzipiellen Fragen authentisch orientieren will ". G. S.

Petrovitch, M. Mécanismes communs aux phénomènes disparates (Nouvelle collection scientifique) v+279 p. Paris, ALCAN, 1921. 1813

Picard, E. La théorie de la relativité et ses applications à l'astronomie. iv+27 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1922. 1818

Véronnet, Alexandre. Les figures d'équilibre d'un liquide en rotation. Travaux anciens et recherches récentes. *Revue générale des sciences*, t. 32, p. 325-330, 1921. 1513

Weyl, Hermann. Temps, espace, matière. Leçons sur la théorie de la relativité générale. Traduites sur la 4^e édition allemande par G. JUVET et R. LEROY. vi+290 p. Paris, BLANCHARD, 1922. 1513

Reviewed by R. THIRY in *Revue gén. des sciences*, t. 33, p. 404-406. The English translation of the same work by HENRY L. BROSE. Space, time, matter. xi+330 p. London, METHUEN, 1922, was reviewed by A. S. EDDINGTON in *Nature*, t. 109, p. 634-636. Says EDDINGTON: "WEYL's work is the standard treatise on the general theory of relativity. It is the most systematic and penetrating book on the subject; it is also by far the most difficult." G. S.

Wrinch, Dorothy. The theory of relativity in relation to scientific method, *Nature*, vol. 109, p. 381-382, 1922. 1513

21. — MEDICINE

A. — History, Organization and Philosophy.

Alleman, Albert. The library of the surgeon-general's office at Washington, *Janus*, t. 25, p. 225-229, 1921. 1513

With a portrait of JOHN SHAW BILLINGS (1838-1913). G. S.

Ballance, Sir Charles A. A glimpse into the history of the surgery of the brain (THOMAS VICARY Lecture, Royal College of Surgeons, 1921) iv+110 p. London, MACMILLAN, 1922. 1513

Chavigny, P. Psychologie de l'hygiène, 288 p., Paris, E. FLAMMARION, 1921. [7 fr. 50.] 1513

Partant de l'idée fort juste que la propagande en faveur des préceptes de l'hygiène ne peut donner de résultats que si l'hygiéniste est exactement renseigné sur la psychologie de ceux à qui il s'adresse, CHAVIGNY examine la mentalité de la masse française en face des grandes questions d'hygiène. Son travail, qui met à profit les échecs qu'ont souvent subis en France les campagnes pour l'hygiène, permettra aux propagandistes d'éviter bien des erreurs qui font éprouver un préjudice considérable à la cause de l'hygiène. Le livre se termine par trois chapitres sur l'hygiène de l'esprit (l'auteur avait déjà largement envisagé cette question dans son *Organisation du travail intellectuel*, 4^e éd., 1920, Paris, DELAGRANGE), et la question des vacances, traitée ici pour la première fois d'une façon systématique. L. G.

Colwell, Hector A. An essay on the history of electrotherapy and diagnosis. xv+180 p. London, HEINEMANN, 1922. 1513

Congress of the History of Medicine. International. — For the *first congress*, which took place in Antwerp, August 1920, see J. G. DE LINT in *Janus*, t. 25, p. 23-32, 1921. — For the *second congress* Paris, July 1921, see *Bull. hist. méd.*, t. 15, p. 235-266, 1921. — For the *third congress*, London, July 1922, see *Nature*, t. 110, p. 296, 297, 1922. 1513

Garrison, Fielding H. An introduction to the History of Medicine (with medical chronology, suggestions for study and bibliographic data). Third edition, revised and enlarged. 942 p., with 257 portraits. Philadelphia, W. B. SAUNDERS, 1921. 1513

Reviewed in *Isis*, t. IV, 554-556. (G. S.)

Holländer, Eugen. Die Karikatur und Satire in der Medizin. Mediko-kunsthistorische Studie. Zweite Auflage, xvi + 404 S., Hoch-Quart., mit 11 farbigen Tafeln und 251 Abbildungen im Text. Stuttgart, FERDINAND ENKE, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 370-371. (G. S.)

Hübottter, Franz. 3000 Jahre Medizin. Ein geschichtlicher Grundriss, umfassend die Zeit von HOMER bis zur Gegenwart unter besonderer Berücksichtigung der Zusammenhänge zwischen Medizin und Philosophie, 535 p. in f°, illustr. Berlin, OSCAR ROTHACKER, 1920. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 369-370. (G. S.)

Lusk, Graham. De l'influence de la science française sur la médecine (trad. de l'anglais par P. GÉRALD). *Rev. scientif.* Paris, mars 1922, p. 177-189. 1818

Examen de l'œuvre physiologique de LAVOISIER, et de l'influence de THÉNARD, DUMAS, PASTEUR, CL. BERNARD. L. G.

Neuburger, Max. Development of medical science in Vienna. *The Lancet*, September 3, 1921. Also *Medical Life*, vol. 29, p. 427-441, 1922. 1818

Osler, Sir William. The Evolution of Modern Medicine, 243 p., New Haven (Yale University Press), 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 556-557. (WALTER LIBBY.)

Preisler, Oscar [Christian Strange], (b. in Aarhus, Denmark, 1879, Jan. 6 — d. Kongens Lyngby, nr. Copenhagen, 1920, May 16). Bibliographischer Führer durch die medizinische Literatur. Ein Grundriss., 87 p. gr. in-8°. Köbenhavn, Det akademiske antikvariats haandböger, 1920. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 109-110. (G. S.)

Schwalbe, Ernst. Vorlesungen über Geschichte der Medizin. Dritte, umgearbeitete Auflage. x + 181 p. Jena, GUSTAV FISCHER, 1920. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 557. (G. S.)

Steinieg, Th. Meyer und Sudhoff, Karl. Geschichte der Medizin im Ueberblick mit Abbildungen, 444 S., 208 Abb. Jena, FISCHER, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 368-369. (G. S.)

Sudhoff, Karl. Skizzen, small octavo, 319 p., Register, Bildnis. Leipzig, F. C. W. VOGEL, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 558-560. (EDWARD C. STREETER)

Sudhoff, Karl. Geschichte der Zahnheilkunde. viii + 206 p., 125 fig., Leipzig, BARTH, 1921. 1818

Weber, Frederick Parkes. Aspects of death and correlated aspects of life in art, epigram and poetry. Contributions towards an anthology and an iconography of the subject. Illustrated especially by medals, engraved gems, jewels, ivories, antique pottery, etc. Third edition, revised and much enlarged. xi + 784 p., 145 illustr. London, FISHER UNWIN, 1918. 1818

The first edition 1910 was simply a corrected and enlarged reprint of articles published in the *Numismatic Chronicle*, 1909-1910; the second

edition appeared in 1914. It is an encyclopedia of our ideas on death, with abundant references to iconographical documents. Index p. 739-784. A fourth edition, which I have not yet seen, has appeared in 1922. G. S.

B. — *Epidemiology. History and geography of disease.*

Bezançon, Fernand, Les bases actuelles du problème de la tuberculose (*Science et Civilisation*, 2), vi + 197 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1922 [7 fr.]. 1818

Sur la nouvelle collection dont cet ouvrage fait partie, voir la note de GUINER, *Isis*, IV, 493. L'auteur, professeur à la Faculté de médecine de Paris, est bien connu par de nombreux travaux scientifiques sur la tuberculose. Il était donc tout désigné pour nous donner cette mise au point de la question, claire, complète, encourageante. G. S.

Prinzling, Friedrich, Epidemics resulting from wars. Edited by HAROLD WESTERGAARD. (Carnegie Endowment for International Peace), xii + 340 p. Oxford, Clarendon Press, 1916. 1818

The purpose of this investigation was to ascertain the losses sustained by the non-belligerent part of the population in consequence of epidemics caused by wars. The author made an exhaustive study of the pestilences that occurred during the Thirty Years' War, the epidemic of typhus after NAPOLEON's Russian Campaign, and the pandemic of smallpox after the Franco-German War of 1870-1871. He has drawn as much as possible from original sources, especially with regard to the two last cases. Sketches of conditions obtaining before the Thirty Years' War and during the intervals between the three wars mentioned have been added in order to offer the reader a complete story. A final chapter deals with epidemics in besieged strongholds: Mantua 1796-1797; Danzig 1813; Torgau 1813; Mayence 1813-1814; Paris 1870-1871; Port-Arthur 1904. The whole investigation has been conducted with considerable care and accuracy and the book will remain a standard in its field. G. S.

22. — MORALS

(Moral organization of Society).

Belot, Gustave, La religion comme méthode de pédagogie morale. *Rev. de Métaph. et de Mor.*, Paris, 1921. 1818

Communication présentée au meeting de philosophie d'Oxford (Sept. 1920). Les avantages et les inconvénients présentés par la religion comme méthode de pédagogie morale sont ceux de tout langage dans ses rapports avec la pensée qu'il traduit, car la religion tout entière, jusques et y compris les dogmes, est un vaste système de transfert psychologique, et par conséquent un ensemble de signes, ou un langage. L. G.

Guy-Grand, Georges, Quelques réflexions sur les idées morales après la guerre. *Rev. de Métaph. et de Mor.*, Paris, 28, p. 689-727, 1921. 1818

Analyse critique des idées contenues dans les ouvrages de TH. RUYSSER : de la guerre au droit; D. PARODI : le problème moral et la pensée contemporaine; G. BELOT : la conscience française et la guerre; L. BRENSCHVIGG : nature et liberté; ALAIN : Mars ou la guerre jugée; G. BOUGLÉ : l'éducation laïque; P. LARIE : pour la raison; J. PAYOT : la conquête du bonheur. Les réflexions de l'auteur sont ainsi groupées : a) légitime défense et non-résistance; b) la force et le droit; c) morale religieuse et morale laïque; d) rationalisme et sociologie; e) la difficile sagesse. L. G.

Lenoir, Raymond. Sur les rapports de la religion et de la morale. *Rev. de Métaph. et de Mor.*, Paris, 28, p. 583-589, 1921. 1813

Une rapide esquisse des deux périodes de libération de l'intelligence humaine (du 10^e au 5^e S. A. C., et du 15^e au 19^e S.), suivies l'une et l'autre d'une réaction intellectuelle, et donnant naissance à la spéculation philosophique proprement dite, permet à LENOIR de poser que la pensée métaphysique ne peut nous donner des vérités qui font corps avec la vie des peuples. Dès lors, le problème des rapports de la religion et des morales, qui présuppose celui de la vérité religieuse et de la vérité scientifique, ne peut être résolu qu'en reprenant la tradition du XVIII^e siècle français, qu'en restituant au rationalisme français son sens humain, sa vitalité. L. G.

Millikan, R. A. The most important thing in the world. *Isis*, t. IV, p. 324, 1922. 1813

From an address delivered by MILLIKAN in Washington, 1921, in honor of Madame CURIE. The most important thing in the world is a belief in the reality of moral and spiritual values. G. S.

23. — PHARMACY and PHARMACOLOGY

Heurck, Emile H. van. L'onguent armaire et la poudre de sympathie dans la science et le folklore. 73 p., 1 pl. Anvers, BUSCHMANN, 1915. 1813

Reviewed by P. DORVEAUX in *Bull. soc. hist. méd.*, t. XV, p. 299. G. S.

Lewin, L. Die Gifte in der Weltgeschichte. Toxikologische, allgemein-verständliche Untersuchungen der historischen Quellen, XVI + 596 p. Berlin, SPRINGER, 1920. 1813

Reviewed in *Isis*, t. IV, 371-373. (G. S.)

24. — PHILOSOPHY, HISTORY OF PHILOSOPHY

Brunschvicg, Léon. Le Temps et la causalité. *Rev. de Métaph. et de Mor.*, Paris, 29, p. 1-33, 1922. 1813

Etude des rapports du temps et de la causalité sous deux aspects. A. En partant du temps qui, dans le système de la mécanique classique, est une notion symétrique de la notion d'espace, BRUNSCHVICG se demande si ce n'est pas en méconnaître la nature que de prétendre le détacher du contenu qui en constitue le cours; dans les conditions où s'exerce la pensée humaine, la cause est appuyée sur le temps, et à son tour elle appuie le temps, celui-ci est donc inséparable de la relation causale par quoi se crée peu à peu le champ temporel; on ne peut parvenir à la réalité du temps qu'en s'appuyant sur les lois causales. B. Inversement, si on part de la causalité, l'évolution de la physique montre que l'existence des lois est indépendante de leur application à telle ou telle donnée particulière, et c'est altérer le caractère de la causalité que de prétendre la concentrer dans une essence préexistante et survivant à ses applications particulières en tel lieu et à tel moment. L. G.

Brunschvicg, Léon. L'orientation du rationalisme. Représentation, concept, jugement. *R. de Métaph. et de Mor.*, Paris, 27, p. 261-343, 1920. 1813

Ce travail est écrit en réponse à certaines critiques adressées par PARODI dans sa *Philosophie contemporaine en France* (1919) aux *Etapes de la Philosophie mathématique*, de B. (voir *Isis*, I, 577-590 et 721-734). En voici le sommaire : I. Représentation et concept. a) La Synthèse Hamelienne; b) Les origines de l'Essai. II. Positivisme, Intuitionisme, Mysticisme. III. L'idéalisme critique.

Dans la 1^{re} partie, B. examine la portée et l'origine de l'Essai sur les éléments principaux de la représentation, de O. HAMELIN, que P. oppose au livre de B. La 2^e partie est un examen des doctrines du positivisme, de l'intuitionisme et du mysticisme. Enfin B. étudie l'idéalisme critique qui s'est constitué définitivement avec J. LACHELIER et E. BOUTROUX, résout l'énigme de l'inconscient et celle du souvenir, et assure « la tâche, spécifiquement définie, de la pensée contemporaine, en apportant une précision et par suite une résonnance, toute nouvelle, à l'inspiration permanente et profonde qui est celle du rationalisme authentique ». L. G.

Bury, John Bagnell. *The Idea of Progress. An inquiry into its origin and growth.* xv+377 p. London, MACMILLAN, 1920.

Reviewed in *Isis*, t. IV, 373-375. (G. S.)

Darlu, A. (1849-1921). *La tradition philosophique. R. de Métaph. et de Mor.*, Paris, 27, p. 345-353, 1920.

Conclusion : la philosophie a, comme la science, sa marche progressive. « Elle recommence bien avec chaque philosophe doué d'une pensée originale, mais en assimilant au système nouveau un grand nombre des idées des systèmes antérieurs. De la sorte elle comprend, avec le temps, un plus grand nombre de vérités, de plus hautes et de plus profondes. » L. G.

Haldane, Lord (RICHARD BURDON HALDANE, 1st Viscount). *The philosophy of humanism and of other subjects.* xiv + 302 p. London, MURRAY, 1922.

Kallen, H. M. *La méthode de l'intuition et la méthode pragmatiste. Rev. de Métaph. et de Mor.*, Paris, 29, p. 35-62, 1922.

Opposition de la théorie de la connaissance de WM. JAMES à celle de BERGSON. L. G.

Lenoir, Raymond. *Le Meeting d'Oxford. Rev. de Métaph. et de Morale.* Paris, 28, p. 99-134, 1921.

Compte rendu du meeting tenu à Oxford du 24 au 27 septembre 1920 par les Sociétés anglaises de Philosophie, les Sociétés françaises de Philosophie et de Psychologie et l'Association américaine de Philosophie. Y sont examinés : l'adresse de BERGSON sur la Prévision et la Nouveauté ; une communication de XAVIER LÉON sur FICHTE contre l'impérialisme ; les exposés de MONTAGUE sur le Néo-Réalisme, de BOODIN sur le Pragmatisme, de A. HOERNLÉ sur l'Idéalisme, de WATSON sur le *Behaviourism*, et les discussions auxquelles ont donné lieu ces communications ; les discussions sur la Religion et les Morales, et sur l'Esprit et les Moyens dans l'art, dans lesquelles se sont surtout exprimées certaines tendances de la pensée anglaise ; les exposés sur l'aphasie (HEAD), la théorie de la relativité (EDDINGTON, BROAD, ROUGIER) et le principe des nationalités (E. HALÉVY, M. MAUSS, TH. RUYSSER) ont révélé comment l'accord des esprits tend à se réaliser, indépendamment des singularités nationales, dans le domaine de la recherche scientifique et dans celui de la réflexion morale. L. G.

Mourgue, Raoul. *Le point de vue neuro-biologique dans l'œuvre de M. BERGSON et les données actuelles de la science. Rev. de Métaph. et de Mor.*, Paris, 27, p. 27-70, 1920.

B. en introduisant, dans *Matière et Mémoire*, le point de vue biologique dans un domaine où régnaient les vieilles hypothèses de l'associationisme et du parallélisme, a devancé la neuro-psychiatrie dont l'évolution ultérieure a fini par lui donner raison. Bonne bibliographie. L. G.

Nicod, Jean. Les tendances philosophiques de M. BERTRAND RUSSELL. *Rev. de Métaph. et de Mor.*, Paris, 29, p. 77-84, 1922. 1818

L'âme de toute la philosophie de RUSSELL est la logique, mais une logique élargie qui ne pose plus de termes à l'actuel, qui n'aboutit pas au rationalisme, qui délie la nature de toute contrainte. Cette étude est faite sans que soit donnée la moindre référence aux travaux de RUSSELL; on y chercherait même vainement le titre d'un de ses ouvrages. On trouvera des indications bibliographiques à ce sujet dans *Isis*, I, p. 314, 774; II, p. 284, 452; III, p. 143, 311-314, 361. L. G.

25. — PHYSICS

Bragg, William. Les électrons. *Rev. Scientif.* Paris, 8 avril 1922, p. 213-221. 1818

Conférence faite devant The Institution of Electrical Engineers le 13 janv. 1921, traduite par A. LEPAPE, et dans laquelle Sir WILLIAM BRAGG examine le rôle joué par l'électron dans les phénomènes de radiation, et son intervention dans la structure atomique. L. G.

Cajori, Florian. On the history of caloric. *Isis*, IV, 483-492, 1922. 1818

1. LUCRETIVUS believed in the material nature of heat and cold; 2. The phlogistic theory and that of material heat were antagonistic. When LAVOISIER destroyed the former, it seemed that the latter would develop. However, it was now possible to explain oxidations without the assumption of ponderable heat. Yet a belief that heat was an imponderable substance remained and flourished until the middle of the nineteenth century, and that in spite of RUMFORD'S and DAVY'S experiments; 3. In the third part of his paper CAJORI examines the views on heat held by early American scientists. G. S.

Glazebrook, Sir Richard. A dictionary of applied physics. In 5 vol. Vol. 1. Mechanics. Engineering. Heat. ix + 1067 p. London, MACMILLAN, 1922. [3 guineas]. 1818

Hardy, W. B. Historical notes upon surface energy and forces at short range. *Nature*, vol. 109, p. 375-378, 1922. 1818

History of the knowledge of capillary phenomena from the time of LEONARDO ON, correcting CLERK MAXWELL'S essay in the 9. ed., of the Encyclopaedia Britannica. The real history of the subject begins with HAUKEBEE (1709), who was an exact experimenter. A rectification concerning BOYLE'S experiments was published in *Nature*, vol. 109, p. 518, by SIDNEY SKINNER. G. S.

Lémeray. L'éther actuel et ses précurseurs. Préface de L. LECORNU. 141 p. (Actualités scientifiques) Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1922 1818

Mach, Ernst. Die Prinzipien der physikalischen Optik, historisch und erkenntnispsychologisch entwickelt. x + 444 S., in-8°, 279 Fig. und 10 Bildnisse. Leipzig, J. A. BARTH, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 560-562. (ERNST BLOCH.)

Planck, Max. The origin and development of the quantum theory (NOBEL Prize address, Stockholm 1920). 23 p. Oxford University Press 1922. 1818

Planck, Max. Das Wesen des Lichts. Vortrag. 2. unveränderte Auflage. 22 p. Berlin, SPRINGER, 1920. 1818

Planck, Max. Vorlesungen über Thermodynamik. 6. Auflage. x+292 p. Berlin, DE GRUYTER, 1921. 1818

Excellent review in *Nature*, vol. 110, p. 207.

G. S.

Planck, Max. Vorlesungen über die Theorie der Wärmestrahlung. Vierte abermals umgearbeitete Auflage. x+224 p. Leipzig, BARTH, 1921. 1818

Reiche, Fritz. Die Quantentheorie. Ihr Ursprung und ihre Entwicklung. vi+231 p. Berlin, SPRINGER, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 375-376. (G. S.)

Rohr, M. von. Die Brille als optisches Instrument. 3. Aufl. (Hdb. der gesamten Augenheilkunde). xiv+254 p., 112 fig. Berlin, SPRINGER, 1921. 1818

The first edition appeared in 1911. The last part is historical and the text is full of historical references. G. S.

Rohr, M. von. Die Entwicklung der Brille, IX. *Die Naturwissenschaften*, 1922, p. 284-286. 1818

Review of 13 papers dealing with the history of eyeglasses, by the following authors: A. v. PFLUGK, R. GREEFF, M. v. ROHR, CURT MÜLLER, E. PLEHN. G. S.

Sanford, Fernando. The ether theories of electrification. *Scientific monthly*, t. 14, p. 547-559, 1922. 1818

Thomson, Sir J. J. Rays of positive electricity and their application to chemical analyses. (Monographs on physics). Second edition. x+237 p., 9 pl. London, LONGMANS, 1921. 1818

Wiener, O. Der Wettstreit der Newtonschen und Huygensschen Gedanken in der Optik. *Ber. der Sächsischen Ak. der Wiss., math. Kl.*, vol. 71, 1919, p. 240-254. 1818

26. — PHYSIOLOGY

Haldane, John Scott. Respiration (SILLIMAN memorial lectures). xviii+427 p. New Haven, Yale University Press, 1922. 1818

27. — PREHISTORY

Bender, Harold H. The home of the Indo-Europeans. 59 p. Princeton University Press, 1922. 1818

Capitan. Les silex tertiaires d'Ipswich. *Revue Scientifique*, Paris, 8 avril 1922, p. 283. 1818

Il s'agit de la découverte faite en 1910 à Ipswich (Angleterre), dans une couche tertiaire, par J. REID MOIR, d'une quarantaine de silex montrant une taille intentionnelle, indiscutable. Toutes les objections contre la taille ont été envisagées et ont dû être rejetées; de même les indications de niveau ont été contrôlées par plusieurs géologues. On se trouve bien cette fois en présence d'une industrie humaine tertiaire, et l'origine de l'homme se trouve ainsi reculée à une époque formidablement éloignée. L. G.

Carnoy, Albert. Les Indo-Européens. Préhistoire des langues, des mœurs et des croyances de l'Europe. 256 p. Bruxelles, VROMANT, 1921. 1818

- Macallister, R. A. S.** A textbook of European archaeology. Vol. 1. The Palaeolithic period. xv+610 p. Cambridge, University Press, 1921. 1313
- Macallister, R. A. S.** Ireland in Pre-Celtic times. 374 p. Dublin, MAUNSEL and ROBERTS, 1922. 1313
- Montandon, Raoul.** Bibliographie générale des travaux paléontologiques et archéologiques (époques préhistorique, proto-historique et gallo-romaine). France. T. 1, 2 et premier supplément du t. 1. Genève, GEORG, 1917-1920. 1313
- See H. DEHÉRAIN. *Journal des Savants*, p. 137, 1922. G. S.
- Moodie, Roy L.** Disease and injury among fossil men and the beginnings of surgery. *Scientific monthly*, t. 14, p. 391-394, 1922 1313
- Nordenskiöld, Erland.** The Cooper and Bronze Ages of South America. (Comparative ethnographical studies, 4). viii + 197 p. Oxford University Press, 1921. 1313
- See *Nature*, vol. 110, p. 141, 1922 (HENRY BALFOUR). G. S.
- Soergel, W.** Die Jagd der Vorzeit. 149 p. 28 fig., 1 table. Jena, FISCHER, 1922. 1313
- Reviewed by O. ABEL in *Die Naturwissenschaften*, p. 301, 1922. G. S.
- Theuermeister, Robert.** Vom Steinbeil und Urne. Geschichten aus der Urzeit. 3. Aufl., 108 p., Leipzig, WUNDERLICH, 1919. 1313
- History of early inventions explained to children. Very good, says H. MÖTEFINDT in *Geschichtsblätter für Technik*, t. 7, p. 52. G. S.
- Verneau, Dr.** L'ethnographie et la préhistoire. *Revue générale des sciences*, t. 33, p. 261-267, 1922. 1313
- Expliquant le secours que reçoit la préhistoire de l'ethnographie. G. S.

28. — PSYCHOLOGY

- Brett, George Sidney.** A history of psychology, vol. 2, 394 p. and vol. 3, 322 p. London, GEORGE ALLEN & UNWIN, and New York, MACMILLAN, 1921. 1313
- Reviewed in *Isis*, t. IV, 376-8 (WALTER LIBBY).
- Drever, J.** The Contributions of the various Countries to the Science of Psychology. *Scientia*, Bologna, août 1922, t. 32, p. 83-93; traduct. française : supplément, p. 13-23. 1313
- Bref résumé de l'histoire des théories psychologiques depuis LOCKE jusqu'à nos jours. L'auteur prévoit la victoire du « behaviourism » sur la psychologie de l'introspection, plutôt que la naissance d'une psychologie nouvelle qui combinerait ces deux aspects. L. G.
- Flournoy, Theodor.** Spiritismus und Experimental-Psychologie. Mit Geleitwort von MAX DESSOIR xxiii + 556 p. Leipzig, FELIX MEINER, 1921. 1313
- New edition (« title-edition ») of the book published in 1914 under the title « Die Seherin von Genf », a translation of FLOURNOY's « Des Indes à la planète Mars. Etude sur un cas de somnambulisme avec glossolalie ». Genève 1900, 4^e ed. 1909 and of the additions to that book published by the author in the *Archives de psychologie*, t. 1, p. 101-255, 1901. It is a very

elaborate study of the case of the so-called « HÉLÈNE SMITH ». The attribution of different titles to different editions of the same book is a contemptible trick.
G. S.

Mourgue, R. Un exposé récent de la psycho analyse. *Rev. de Métaph. et de Mor.*, Paris, t. 29, p. 85-99, 1922. ISIS

Etude critique de l'Introduction à la psychanalyse de SIGM. FREUD (trad. du Dr. S. JANKELEVITCH). Conclusion : la psycho-analyse permet d'aborder non seulement la pathologie, mais toutes les formes de l'activité humaine, individuelle et sociale.
L. G.

Pfister, O. La psychanalyse au service des éducateurs. Conférences faites à un cours de vacances de la Société pédagogique suisse, traduites par P. BOVET, VIII+208 p., Berne, ERNEST BIRCHER, 1921. ISIS

Je signale ce livre parce qu'il est, à ma connaissance, le premier ouvrage d'application de la psychanalyse à la pédagogie. I. Pourquoi les éducateurs ont le devoir de connaître la psychanalyse : de nombreux exemples montrent l'insuffisance de la pédagogie courante en face des « cas » de psychanalyse (p. 1-37) ; II. Comment l'éducation analytique se légitime aux yeux de la science : les exemples ici donnés rentrent dans le groupe des « refoulements » (p. 37-149) ; III. La pratique de la psychanalyse éducative. Cette dernière partie contient des préceptes fort judicieux, dont je détache celui-ci : on ne se chargera jamais de l'analyse d'un enfant malade sans la permission d'un médecin.
L. G.

Rignano, Eugenio. Come funziona la nostra intelligenza. (*Attualità scientifiche*, 30), 47 p., 1922. [L. 4.50.] ISIS

Summary of the *Psicologia del ragionamento*, Bologna 1920, the French translation of which has been reviewed by me in *ISIS*, t. IV, p. 90-93.
G. S.

Rignano, Eugenio. Une nouvelle théorie du sommeil et des rêves. *Rev. de Métaph. et de Mor.* Paris, t. 28, p. 521-535, 1921. ISIS

Le sommeil ne suspend pas les activités intellectives, mais seulement les activités affectives qui, étant continuellement, du matin au soir, en activité fonctionnelle, ne peuvent se reconstituer que durant la suspension qui constitue le sommeil. Il est donc normal qu'on puisse avoir dans le sommeil une activité psychique intense, constituée précisément par les rêves, dont une des plus fondamentales caractéristiques est d'être non affectifs, toutes les autres caractéristiques (disparition rapide des impressions du songe au réveil, métamorphoses continues des images des rêves, incohérence et illogicité des rêves) étant des conséquences immédiates de cette non-affectivité.
L. G.

Segond, J. L'imagination, étude critique, 300 p. Paris, FLAMMARION, 1922. [7 fr. 50.] ISIS

L'ouvrage, à peu près inintelligible à la plupart des lecteurs, en raison de la forme donnée à l'expression de la pensée, est découpé en 46 petits chapitres groupés sous les titres suivants : Réalité de l'imagination pure ; Unité de la vie imaginative ; L'imagination schématique ; La spontanéité organisatrice et la perception pure ; L'imagination pure et la pensée scientifique ; L'imagination pure et la vie esthétique ; L'imagination morale ; La mentalité subjective.
L. G.

29. — RELIGION. HISTORY of RELIGION
SCIENCE and RELIGION

Campbell, Thomas J. (S. J.). *The Jesuits, 1534-1921. A history of the Society of Jesus from its foundation to the present time.* xvi+937 p. London, Encyclopaedia Press, 1921. 1818

Guignebert, Ch. *Le Christianisme médiéval et moderne.* (Bibl. de philosophie scientifique), 324 p. Paris, FLAMMARION, 1922. 1818

Held, Hans-Ludwig. *Deutsche Bibliographie des Buddhismus. Eine Uebersicht über deutschsprachliche buddhistische und buddhologische Buchwerke, Abhandlungen, u. s. w. mit ausschliesslicher Berücksichtigung des Buddhismus als Religionswissenschaft.* viii+190 p. München, HANS SACHS, 1916. 1818

Reviewed by HANS HAAS in *Ostasiatische Zeitschrift*, t. 6, p. 124.

G. S.

Monceaux, Paul. *Histoire littéraire de l'Afrique chrétienne depuis les origines jusqu'à l'invasion arabe*, 5 vol. Paris, LEROUX, 1901-1920. 1818

Reviewed by J. TOUTAIN in *Journal des Savants*, t. 10, p. 63-74, 1922.

G. S.

Monceaux, Paul. *Le Manichéisme.* *Journal des Savants*, t. 19, p. 193-204, 247-257, 1921. 1818

Apropos of P. ALFARIC. *Les écritures manichéennes.* 2 vol. Paris, NOURRY, 1918. ALFARIC is the first who has made use of all the Manichaean texts available, not simply the Greek and Latin, but also those in Syriac, Arabic, Persian, Turkish and Chinese. G. S.

Spence, Lewis. *An Introduction to Mythology*, 335 p. London, HARRAP, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, p. 378-380. (G. S.)

30. — SCIENCE

B. — History.

Boutroux, Pierre. *Science in France.* *Scientific monthly*, t. 13, p. 435-447, 1921. 1818

A stimulating analysis of the characteristics of the scientific work done in France, concluding wisely: "If science of the type I have described is to your liking, then go to France and you will probably come across some good representatives of such a science. If it disagrees with you, then stay at home and be indulgent." G. S.

Cajori, Florian. *On the prevalence of inaccurate criticism.* *Isis*, IV, 494-496, 1922. 1818

A rejoinder to G. A. MILLER's article in *Isis*, IV, p. 5-12, 1921, concluding: "Able, careful and generous criticism inspires authors to higher endeavor. Careless and inaccurate criticism chills enthusiasm." G. S.

Dannemann, Friedrich. *Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange.* 2te Aufl. Bd. 1 und 2 (bis zur Mitte des XVIII. Jahrh.). xii+484 S., 64 Abb.; x+508 S., 133 Abb. Leipzig, ENGELMANN, 1920-1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, p. 110-111, 563. (G. S.)

Guinet, L. *Classiques de la Science. Isis*, t. IV, p. 324, 1922. 1313

Apropos of the new collection of scientific classics published in France by
A. COLIN and GAUTHIER-VILLARS. G. S.

[**History of Science, meetings in Germany, 1920-1921.**] *Verhandlungsbericht der Sektion für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften auf den Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Nauheim, Sept. 1920. Zugleich wissenschaftliche Tagung des deutschen Gesellschaft für Geschichte der Medizin. Janus*, t. 25, p. 101-122, 1921. — Die 14. Tagung der deutschen Gesellschaft u. s. w. zu Kissingen, Sept. 1921. *Janus*, t. 26, p. 86-127, 1922. 1315

Containing summaries of the papers read at these two meetings G. S.

[**History of Science, meeting in United States, 1921.**] BRASCH, FREDERIC E. Section of the History of Science at the American Association for the Advancement of Science. 1921. *Science*, vol. 55, p. 405-408, 1922. 1315

Summary of the proceedings of this meeting held in Toronto in December 1921. G. S.

Krassowski, Jean. L'apport de la Pologne dans les sciences exactes. *Revue générale des sciences*, t. 32, p. 682-7, 1921. 1315

Cette brève histoire, fort intéressante, débute au XIII^e siècle, culmine au XIV^e sous le règne de CASIMIR LE GRAND et s'achève vers 1772. Du moins l'apport de la Pologne, non pas celui des Polonais, car ceux-ci continuèrent à faire honneur à leur origine en exil. Une nouvelle histoire s'inaugure en ce moment. Puisse la jeune Pologne reprendre la place qu'elle occupait au XIV^e siècle dans l'ordre intellectuel des nations ! G. S.

Mieli, Aldo (editor). Gli scienziati italiani dall' inizio del medio evo ai nostri giorni. Repertorio biobibliografico dei filosofici, matematici, astronomi, fisici, chimici, naturalisti, biologi, medici, geografi italiani. Vol. I. Parte 1. viii+236 p., 47 fig. Roma, NARDECCHIA, 1921. 1315

Reviewed in *Isis*, t. IV, 112-114. (G. S.)

Mieli, Aldo. Il Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik, München. *Archivio di storia della scienza*, t. 3, p. 183-189, 1922. 1315

Brief account of that museum and its history. G. S.

Sarton, George. Tenth critical bibliography of the history and philosophy of science and of the history of civilization. *Isis* IV, p. 124-219, 1921. Eleventh critical bibliography, etc. *Ibidem*, p. 390-453, 1922. Twelfth critical bibliography, etc. *Ibidem*, p. 572-654, 1922. 1315

The tenth bibliography, to April 1921, contains about 752 notes; the eleventh, to October 1921, about 411 notes; the twelfth, to March 1922, 538 notes. Vol. IV of *Isis* thus contains 1701 bibliographic notes duly classified. Some of the notes were contributed by A. K. COOMARASWAMY (Boston), J. L. E. DREYER (Oxford), L. GUINET (Brussels), L. C. KARPINSKI (Ann Arbor, Mich.), P. MASSON-OURSSEL (Paris), C. SCHÖY (Essen). The eleventh and twelfth bibliographies are each provided with an index of authors. This method, which greatly increases their handiness, will

henceforth be followed. I believe that the critical bibliographies of vol. IV mark a great improvement upon those of the previous volumes, yet they still fall very short of my ideal. More collaborators are needed. Every scholar who uses these bibliographies should help to improve them. G. S.

Sarton, George. Introduction to the history and philosophy of science (preliminary note). *Isis* IV, p. 23-31, 1921. 1818

Explaining the work to which I am now devoting most of my time, the fundamental purpose of which is to establish the history of science as an independent and organized discipline. To do this "our first step must be to define these studies, to explain carefully the knowledge they imply, the methods which must be used to promote them, and finally to take stock of what has already been done and draw attention to that which remains to be done. My introduction will be such a preliminary survey. It will contain also a summary of the history of science in general and of each science in particular". The note is divided as follows: Purpose. Plan. Table of Contents. Method. G. S.

Sarton, George. The teaching of the history of science (second article). *Isis*, t. IV, p. 225-249, 1922. 1818

Completes a previous article published in the *Scientific Monthly*, t. 7, p. 193-211, 1918. It is difficult to summarize this paper, in which I have tried to define more clearly the aims and methods of our studies. It is a new effort to raise them to the same academic footing as those devoted to the history of art and the history of religion with which frequent comparisons are made. Since the writing of this paper, PIERRE BOUTROUX — who was mentioned as being the incumbent of the unique chair of the history of science — has unfortunately died. The history of science is primarily a scientific discipline, secondarily a historical discipline; it is also an encyclopaedic discipline. "It will stand or fall as we accept or not the possibility of encyclopaedic knowledge." G. S.

Sarton, George. Iconography of science. *Isis*, IV, p. 45. 1921. 1818

A few lines to suggest the publication of iconographical notes in *Isis*. G. S.

Singer, Charles (editor). Studies in the history and method of science. Vol. 2, xxii + 559 p., 55 pl. and other illust., Oxford, Clarendon Press, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 380-382 (G. S.).

Zeitlinger, Heinrich. Bibliotheca Chemico-Mathematica. Catalogue of works in many tongues on exact and applied science. With 127 plates containing 247 portraits and fac-similes, 2 vol., xii + 964 p. London, HENRY SOTHERAN, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 111-112 (G. S.).

C. — Organization.

Claude, Georges. La recherche scientifique, ses applications à l'industrie et à la synthèse industrielle de l'ammoniaque. *Revue générale des sciences*, t. 32, 1921, p. 534-543, p. 570-581. 1818

Full of experience, wit, and wisdom.

G. S.

Guinet, L. Collection Science et Civilisation. *Isis*, IV, 493, 1922. 1818

Apropos of a new encyclopedic series edited by MAURICE SOLOVINE and published by GAUTHIER-VILLARS in Paris. G. S.

Guinet, L. Collection des mises au point. *Isis*, t. IV, p. 325, 1922.

1818

Apropos of the collection bearing that title published by GAUTHIER-VILLARS in Paris. G. S.

Paucot, R. Le rôle des sciences dans l'éducation, 255 p. Paris, A. COLIN, 1920.

1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 114-115 (L. G.).

Robinson, James Harvey. The humanizing of knowledge, *Science*, t. 56, p. 89-100, 1922.

1818

Address before the A.A.A.S., Salt Lake City, June 1922. G. S.

Tassy, Edme et Lérès, Pierre. Les ressources intellectuelles en France. Préface du général SÉBERT. XVI + 711 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS, Paris 1921.

1818

Tassy, E. et Lérès, P. La cohésion des forces intellectuelles. 80 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1922.

1818

D. — *Philosophy.*

Campbell, Normand Robert. What is science? ix + 186 p. London, METHUEN, 1921.

1818

Dingler, Hugo. Physik und Hypothese. Versuch einer induktiven Wissenschaftslehre nebst einer kritischen Analyse der Fundamente der Relativitätstheorie, pp. xi + 200. Berlin und Leipzig, Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, 1921.

1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 385 (H. M. SHEFFER).

Goblot, Edmond. Le système des sciences (le vrai, l'intelligible, le réel), 259 p. Paris, ARMAND COLIN, 1922.

1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 565. (L. G.)

Houssay, Fr. [1860-1920]. Force et Cause, 210 p. Paris, E. FLAMMARION. (*Bibl. de philos. scientif.*), 1920.

1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 115-117. (L. G.)

Leclerc du Sablon, M. L'unité de la science, 284 p. Paris, FÉLIX ALCAN. (*Nouvelle collection scientifique*), 1919.

1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 115. (L. G.)

Metz, A. La réaction universelle. *Rev. scientifique*, 8 juillet 1922, p. 437-441.

1818

Le monde de la vie et celui de la matière obéissent l'un et l'autre à la loi de réaction (ou d'adaptation) universelle : « Etant donné un système en équilibre avec le milieu environnant, toute modification extérieure agissant sur lui, suffisamment petite, produit une transformation du système qui, réagissant sur le milieu extérieur, amène un nouvel état d'équilibre aussi voisin que l'on veut du premier ». Cette loi permet, dans le domaine de la biologie, de substituer à la finalité des vitalistes la finalité de l'équilibre, qui n'est qu'une face du déterminisme.

L. G.

Meyerson, Emile. De l'explication dans les sciences. In-8°, 1^{er} vol. xiv + 338 p. ; 2^e vol. 470 p. Paris, PAYOT, 1921.

1819

Reviewed in *Isis*, t. IV, 382-5 (HÉLÈNE METZGER).

G. S.

Naville, Adrien. Classification des sciences. Les idées maîtresses des sciences et leurs rapports, 3^e édition, entièrement renouvelée, IV + 322 p. Paris, ALCAN, 1920. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 118 (G. S.).

Petronievics, Br. L'Evolution universelle. Exposé des preuves et des lois de l'évolution mondiale et des évolutions particulières (inorganique, intellectuelle et sociale). I. L'Evolution mondiale, inorganique et organique, 214 p. 3 fig. et 1 tableau dans le texte. Paris, FÉLIX ALCAN, 1921. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 564-5. (L. G.)

Sarton, George. The principle of symmetry and its application to science and to art. *Isis*, t. IV, p. 32-38, 1921. 1818

Essay suggested by F. M. JAEGER'S Lecture on the principle of symmetry. Amsterdam, 1917, 2. ed., 1920 and other publications. G. S.

Westaway, F. W. Scientific Method. Its philosophy and its practice. New edition. XXIV + 426 p. London, BLACKIE, 1919. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, 119-122. (G. S.)

Westaway, F. W. Science and theology. Their common aims and methods. IV + 346 p. London, BLACKIE, 1920. 1818

Reviewed in *Isis*, t. IV, p. 119-122. (G. S.)

31. — SOCIOLOGY, JURISPRUDENCE and POSITIVE POLITY.

Bryce, James (Viscount). International relations. Eight lectures delivered in the United States in August 1921. New York, MACMILLAN, 1921. 1818

Durkheim, Emile. Définition du socialisme. *Rev. de Métaph. et de Mor.*, Paris, t. 28, p. 479-495, 591-614, 1921. 1818

1. On appelle socialiste toute doctrine qui réclame le rattachement, mais non la subordination de toutes les fonctions économiques ou de certaines d'entre elles qui sont actuellement diffuses, aux centres directeurs et conscients de la société. 2. Socialisme et communisme s'opposent, tant par leurs points de départ que par les conclusions auxquelles arrivent ces deux écoles. L. G.

Giddings, Franklin H. Studies in the theory of human society. VIII + 308 p. New York and London, MACMILLAN, 1922. 1818

Peake, Harold. The English village. The origin and decay of its community. Anthropological interpretation. 251 p. London, BENN, 1922. 1818

Pound, Roscoe. An introduction to the philosophy of law. 307 p. New Haven, Yale University Press 1922. 1818

Robinson, James Harvey. The mind in the making. The relation of intelligence to social reform. 235 p. New York and London, HARPER, 1921. [§ 2.50]. 1818

After describing "three disappointed methods of reform", to wit, "changes in the rules of the game, spiritual exhortation and education," ROBINSON declares that our only hope of social progress lies in a larger use of intelligence. He does not show, however, how it will ever be possible to oblige people to use whatever intelligence they may have, and

therefore his remedy seems to me to be open to the very criticism applied by him to the earlier methods. It is quite true that people pay but little attention to those who exhort them to be good, but will they follow more readily the advice to be intelligent? I doubt it. It is probably easier for the man of average morality to be tolerably good than for the man of average intelligence to think clearly and fearlessly. Free-thought will always be less popular than goodness. ROBINSON gives us an interesting sketch of the development of our civilization, insisting that the greatest steps forward were largely the result of new emancipations from error and prejudice. On the whole, however, his book is disappointing, for the high promises of the title and preface are not kept. He makes the reader expect all the time that he is offering a new solution, but I find nothing in his message beyond an appeal to think clearly, honestly, fearlessly, or, in other words, to think out social problems in the same manner as the scientist thinks out the simpler problems of his special studies. There is nothing new in this, but such an appeal must be made afresh periodically, and therefore ROBINSON'S work is very welcome. G. S.

Ronze, Raymond. Le rôle de l'Amérique latine dans le monde. 1. La République Argentine. 2. Les courants panaméricains dans l'Amérique du Sud. *Scientia*, Bologna, t. 31, p. 299-307, 379-389, avril et mai 1922. 1813

Etude du panaméricanisme de l'Argentine et de l'Uruguay; son opposition possible à celui de l'Amérique anglo-saxonne. L. G.

Russell, Bertrand. Freethought and official propaganda. (CONWAY memorial lecture, 1922). 48 p. London, ALLEN, 1922. 1813

Sand, René. Organisation industrielle, médecine sociale et éducation civique en Angleterre et aux Etats-Unis, 896 p. Bruxelles, LAMERTIN et Paris, BAILLIÈRE, 1920. 1813

Reviewed in *Isis*, t. 1V, 122-123 (G. S.)

Schmidt, Max. Grundriss der ethnologischen Volkswirtschaftslehre. 2. Bde. 1. Die soziale Organisation der menschlichen Wirtschaft. 2. Der soziale Wirtschaftsprozess der Menschheit. 222 + 236 p. Stuttgart, ENKE, 1920-1921. 1818

See F. v. LUSCHAN in *DLZ*, p. 752, 1921.

G. S.

Solmi, Arrigo. La storia del diritto italiano (Guide bibliografiche), 10, 99 p. Roma, Fondazione LEONARDO, 1922. [L. 3.50] 1818

A survey of Italian studies on the history of Italian law, from about the middle of the last century to our days. It is preceded by a briefer summary of previous work, from the XV. cent. on (LORENZO VALLA; FLAVIO BIONDO, author of the *Roma triumphans*, 1459; L. A. MURATORI; PAOLO CANSIANI; GABRIELE VERRI; G. B. VICO). An introduction of 50 p. enables one to take a bird's-eye view of the whole subject, and a list of memoirs classified by authors follows. G. S.

Stoddard, Lothrop. The revolt against civilization. The menace of the under man. 274 p. New York, SCRIBNER'S Sons 1922. 1818

A very able book, the burden of which is that the revolutionary unrest of our times goes far deeper than is generally supposed; it is chiefly caused by the same process of racial impoverishment which destroyed the great civilizations of the past. The three tendencies which have caused the decadence and fall of ancient civilizations and are now menacing our own, are: (1) structural overloading; (2) biological regression; (3) atavistic revolt. Each of these tendencies is carefully analyzed in a general way in

the first chapter, and the rest of the book is devoted to a study of their application to present conditions. STODDARD has made large use, of course, of the gigantic investigations carried on by the American army authorities during the war, when more than 1,700,000 men were mentally tested in a variety of ways (R. M. YERKES. *Memoirs of the National Academy of Sciences*, vol. 15; abridged in YERKES and YOAKUM. *Army mental tests*. New York, 1920). The greatest part of the book is descriptive and critical; but in the two last chapters (entitled *The war against chaos*, and *Neo-aristocracy*) the author has sketched a program of social reconstruction. I wish that he may devote his forthcoming works to the development of this program. I am deeply in sympathy with his plea for complete freedom of thought. "Our chief hope for the future is the scientific spirit. But that spirit thrives only on unfettered knowledge and truth." What STODDARD calls "neo-aristocracy" (the name is not very satisfactory, but I cannot think of a better one) is a sound reaction against the stupid democratic fetishism which is but too popular in the modern world, especially in the United States. "Democracy and aristocracy were founded largely on false notions: democracy upon the fallacy of *natural equality*, aristocracy upon the fallacy of *artificial inequality*." G. S.

Stone, Gilbert. *A History of Labour.* 416 p. London, HARRAP, August 1921. 1515

Reviewed in *Isis*, t. IV, 385-386. (G. S.).

32. — STATISTICS.

(*History and Methods. For the applications, refer to the sciences to which they are applied*)

Czuber, Emmanuel. *Die statistischen Forschungsmethoden.* 238 p., 35 fig. Wien, SEIDEL und Sohn, 1921. 1515

Adaptation of G. UDNY YULE's *Introduction to the theory of statistics*. London, GRIFFIN 1911. G. S.

Koren, John (editor). *The History of Statistics. Their development and progress in many countries. Memoirs to commemorate the seventy-fifth anniversary of the American Statistical Association.* xii+773 p. New York, MACMILLAN, 1918. 1515

Reviewed in *Isis*, t. IV, 387-9 (G. S.)

33. — SUPERSTITION and OCCULTISM.

Holländer, Eugen. *Wunder, Wundergeburt und Wundergestalt in Einblattddrucken des fünfzehnten bis achtzehnten Jahrhunderts. Kulturhistorische Studie,* xvi+373 p., 202 illustr. Stuttgart, ENKE 1921. 1515

Reviewed in *Isis*, t. IV, 566-7. (G. S.)

Hering, D. W. *An introduction to scientific vagaries* *Scientific monthly*, t. 13, p. 516-522, 1921. 1515

Lawrence, Edward. *Spiritualism among civilised and savage races. A study in anthropology.* xiii+112 p., 6 illust., London, BLACK, 1921. 1515

Reviewed in *Isis*, t. IV, 567. (G. S.)

Maxwell, J. *La magie.* 252 p. (*Bibliothèque de philosophie scientifique*) Paris, FLAMMARION, 1922. 1515

34. — TECHNOLOGY.

Andrade, Jules. Problemes mécaniques et chronométriques actuels. *Revue générale des Sciences*, t. 33, 463-471, 1922. 1818

Histoire des « machines horaires. » Problème du réglage à la fin du XVIII^e siècle (d'ARNOLD et PIERRE LE ROY à PHILLIPS, VILLARCEAU, RÉSAL et CASPARI; solution par les aciers au nickel), etc. G. S.

Andrade, Jules. Les organes réglants des chronomètres. 146 p. (Bibl. horlogère). Besançon. MAGRON, 1922. 1818

With historical introduction. G. S.

Feldhaus, F. M. Die Säge. Ein Rückblick auf vier Jahrtausend. Mit 66 Abb. Berlin, J. D. DOMINICUS und Söhne G. m. b. H., 1921 [not seen]. 1818

Horwitz, Hugo Th. Das technische Museum in Wien 1. Die Sammlungen. *Geschichtsblätter für Technik*, t. 8, 1-10, 8 pl., 1921 (1922) t. 9, 1-12, 8 pl., 1922. 1818

Horwitz, Hugo Th. Ueber die Anfänge von Relais-Schaltungen. *Geschichtsblätter für Technik*, t. 8, 27-31, 1921 (1922). 1818

Horwitz, Hugo Th. Zur Geschichte der Kugel- und Walzenlager. *Geschichtsblätter für Technik*, t. 8, p. 32-35, 1921 (1922). 1818

Hough, Walter. Synoptic series of objects in the United States National Museum illustrating the history of inventions. *Proceedings of the U. S. National Museum*, vol. 60, p. 1-47, 56 pl. Washington 1922. 1818

The works of CHARLES RAU (1826-87), OTIS T. MASON (1838-1908) and WILLIAM H. HOLMES have created at the National Museum a traditional interest in the development (especially the early development) of tools. This interest became more tangible in 1898, when synoptic series illustrating the history of invention were prepared by the Museum's staff for the Trans-Mississippi Exhibition held in Omaha, Nebraska. The specimens were arranged in the order of their grade of development irrespectively of race, place or time. 41 of these series are described and illustrated. They were prepared by MASON, HOLMES, and HOUGH. They deal with the history of fire-making and illumination, utensils for personal use (knife, fork, spoon, pipe, cup), tools, fishing, weaving, metal working, musical instruments, ceramic art, sculpture. Emphasis is laid on the earlier steps; no attempt is made to describe the more modern developments. This booklet is richly illustrated. G. S.

Hulme, E. Wyndham. Introduction to the literature of historical engineering to the year 1640. *Transactions of the Newcomen Society*, t. 1, p. 7-15, 1922. 1818

Sketch of a bibliography with short introduction. G. S.

Jenkins, Rhys. The rise and fall of the Sussex iron industry. *Transactions of the Newcomen Society*, vol. 1, p. 16-33, 10 pl., 1922. 1818

The country called Weald extends between the North and South Downs; it includes not simply Sussex but parts of Kent, Surrey, and Hampshire as well. The manufacture of iron was carried on in the Weald in prehistoric times; there are clear traces of the industry in Roman times. Then the industry declined to be renewed again in the XIII. cent.

Its prosperity did not begin, however, before the latter half of the xv. cent., when the blast furnace was introduced; it then became the premier iron-producing district in England. (The blast furnace had come into use some time in the xiv. cent. on the continent. A furnace was built near Namur in 1340; by 1400 two furnaces near Liège were well known.) The founding of the first cast-iron gun (in England) took place in 1543 at Buxted. The Weald iron industry culminated about the middle of the xvii. century, then declined, and finally died early in the xix. century. RHYS JENKINS' account is very erudite. G. S.

Kistner, Adolf. Die Geschichte der Schwarzwalduhr und das Badische Landesmuseum. *Geschichtsblätter für Technik*, t. VII, p. 30-42, 1920 (1922). ISIS

Klinkowstroem, Carl von. Technisches und Technologisches in den Akten der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. *Geschichtsblätter für Technik*, t. VIII, p. 11-16, 1921 (1922). ISIS

Matschoss, Conrad. Preussens Gewerbeförderung und ihre grossen Männer. Dargestellt im Rahmen der Geschichte des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses, 1821-1921. 165 p., 61 Bild., 114 Abb. Berlin, Verein Deutscher Ingenieure, 1921. ISIS

See *Geschichtsblätter für Technik*, t. VII, p. 82 (FELDHAUS). G. S.

Newcomen Society for the study of the history of engineering and technology. *Isis*, t. IV 496-8, 1922. ISIS

Announcing the foundation of that society in London 1920, and explaining its aim and plans. G. S.

Newcomen Society for the study of the history of engineering and technology. Transactions. Vol. I, 1920-1921, 88 p., 18 pl. London, 1922. [sh. 20.] ISIS

The aims of this new society (founded in London in 1920) have been set forth in *Isis*, IV, 496. Its first publication has now appeared and forms a very creditable addition to historical literature. It contains four scientific contributions which are included in this bibliography, each under its proper heading. Considering the small size of this first part, I would suggest that the same pagination be extended to the following parts until they form together a volume of reasonable thickness. May the NEWCOMEN Society and its Transactions grow and prosper! G. S.

Niemann, W. Sprechende Figuren. Ein Beitrag zur Vorgeschichte des Phonographen. *Geschichtsblätter für Technik*, t. 7, p. 2-30, 1920 (1922). ISIS

Roncière, Charles-B. de la Histoire de la marine française, 5 vol. illustrés. Paris, PLOX, 1899-1920. ISIS

Sarton, George. The organization of research in the history of technology on a commercial basis *Isis*, t. IV, p. 44-45, 1921. ISIS

Apropos of the Quellenforschungen zur Geschichte der Technik und Industrie directed by F. M. FELDHAUS and the count KARL VON KLINCKOW-STROEM. G. S.

Schramm, Hans. Die deutsche Knopfindustrie. ihre Geschichte, Volkswirtschaft und Weltwirtschaft. Leipzig, GUNZ und EULE, 1921. ISIS

See *Geschichtsblätter für Technik*, t. IX, 75.

G. S.

[**Science Museum, London**]. Catalogue of the Collections in the Science Museum with descriptive and historical notes and illustrations. Aeronautics, 71 p., 6 pl. London, H. M. Stationery Office, 1922 [not seen]. 1518

Udike, Daniel Berkeley. Printing Types. Their history, forms and use. A study in survivals, 2 vol., xxxii+276 p., xix+308 p. Cambridge, Harvard University Press, 1922. [§ 15. 1518]

A very comprehensive survey of types used in every country from the beginning down to our days, illustrated with 367 full page and double page cuts of rare type-pages and specimen sheets mostly reproduced in actual size, followed with a chronological list of specimens described, illustrated or mentioned (1486 to 1921) and an elaborate index. A splendid work, the fruit of much labor and experience. G. S.

35. — ZOOLOGY.

Hickson, Sydney J. Black coral. *Nature*, vol. 110, p. 217-218, 1922. 1518

On popular superstitions relative to black coral. The ἀντιπαθές of the ancient Greeks was probably some kind of black coral. See *Isis*, t. IV, 630. G. S.

Houlbert, C. Les insectes. Anatomie et physiologie générales, 2^e éd., revue et corrigée (*Encyclopédie scientifique*, 374 p., 207 fig. Paris, Doyn, 1920. 1518

There is a historical introduction with many portraits. (1st ed. 1910. G. S.

Lucanus, F. von. Die Rätsel des Vogelzuges. Ihre Lösung auf experimentellem Wege durch Aeronautik, Aviatik und Vogelberingung, viii+226 p. Langensalza. BEYER und Söhne, 1922. 1518

Nature, vol. 109, p. 573 (J. RITCHIE; *Naturwissenschaften*, 1922, p. 565-568 (FRITZ BRAUN). G. S.

Lucas, Frederic A. Historic tortoises and other aged animals. *Natural History*, t. 2, p. 301-305, 1922. 1518

Radcliffe, William. Fishing from the earliest times, xvii+478 p., illustrated, New York, Dutton, 1921. 1518

Reviewed in *Isis*, t. IV, 568-571 (G. S.)

Trouessart, E. L. La distribution géographique des animaux, 332 p., 11 cartes. Paris, G. Doyn, 1922. 1518

Mise au point des connaissances acquises dans ce domaine, et qu'ont largement remaniées les découvertes paléontologiques et les campagnes océanographiques. L'ouvrage débute par un aperçu historique sur la géographie zoologique dont BUFFON semble le premier avoir pressenti l'importance, sur la division de la forme du globe en régions et sur l'établissement des atlas qui y correspondent (la première carte zoologique est celle de ZIMMERMANN, 1777). L'auteur traite ensuite des facteurs de la distribution géographique des animaux, puis des grandes régions zoologiques. Ce travail diffère très notablement de la Géographie zoologique que TROUESSART avait publiée en 1890. L. G.

Authors' Index to the Thirteenth Bibliography.

The Roman figures refer to Centuries; the other words, as *China*, *astronomy*, etc., refer to the sections of Parts II and III bearing these titles. The items listed in the section dealing with the biographies of contemporary scientists are indexed under the names, not of the authors, but of these scientists themselves, followed by the word biography. This index will enable one to find more easily the papers analyzed in the present bibliography, and also to see at a glance what each writer is doing.

ELIZABETH GILPATRICK.

A

Abbott, C. C., Biography.
Achalme, Chemistry.
Adolph, W. H., China.
Aftalion, A., Economics.
Aitken, J., Biography.
Alcock, A., XIX D.
Allbutt, Sir T. C., Rome.
Alleman, A., Medicine.
Allen, J. A., Biography.
Andrade, J., Technology.
Anthiaume, A., XVI.
Anthony, R., XVII.
Archibald, R. C., XIX A.
Armellini, G., Astronomy.
Aston, F. W., Chemistry.
Attenborough, F. L., Middle Ages.
Auvrey, L., XIV.
Auwers, A. von, Biography.
Avalon, J., XV, Egypt.

B

Babelon, E., Islam.
Bachlund, J. O., Biography.
Baddeley, J. F., XVII.
Baeumker, C., XIII.
Ball, Sir R. S., Biography.
Ballance, Sir C. A., Medicine.

Balsamo, A., XIV.
Banerjee, G. N., India.
Barfurth, D., Biography.
Barker, E., Middle Ages.
Barnett, L. D., India.
Barth, M. E. A., Biography.
Bassot, L., Biography.
Bastian, H. C., Biography.
Bayliss, Sir W. M., Biology.
Bazin, H., Biography.
Bazin, R., XIX E.
Beck, L., Biography.
Becker, G. F., Biography.
Beequerel, J., Mechanics.
Becquerel, P., Botany.
Beemelmans, F., XIII.
Béguinot, A., XIX C.
Behring, E. von, Biography.
Beille, L., XIX C.
Bell, L., Astronomy.
Belot, G., Morals.
Bender, G., XVI.
Bender, H. H., Prehistory.
Berberich, A., Biography.
Berend, L., Biography.
Berger, E., Biography.
Berget, A., Geography.
Bergsträsser, G., IV B. C.
Bernays, P., XIX A.
Bernoulli-Sartorius, Biography.

Bernstein, J., Biography.
 Berthold, G., Biography.
 Bertoni, G., XIV.
 Bertrand, C. E., Biography.
 Berwerth, F. M., Biography.
 Besredka, A., XIX C.
 Besthorn, R., IX.
 Bevan, E. R., India.
 Bezançon, F., Medicine B.
 Bezold, C., Antiquity.
 Bieber, M., Antiquity.
 Biers, P., XIX C.
 Bigourdan, G., XVII, XVIII, Astron-
 omy.
 Bilabel, F., Greece.
 Billings, T. H., I.
 Birkeland, K., Biography.
 Birkenmayer, A., XIII, XVI.
 Björnbo, A., IX.
 Blanchet, L., XVII.
 Blaserna, P., Biography.
 Bliemetzrieder, F. P., XI.
 Bloch, E., XIX C.
 Blumenthal, O., XIX A.
 Blunner, H., Biography.
 Boak, A. E. R., XIX D.
 Bôcher, M., Biography.
 Bohn, G., Biology.
 Boll, F., IV B. C., Antiquity.
 Bond, J. D., XIV, Mathematics.
 Born, M., XIX A.
 Bortolotti, E., XVII, Mathematics.
 Borzi, A., Botany.
 Bose, Sir J. C., Biography.
 Bosmans, H., XIII, XVI.
 Bouchard, C. J., Biography.
 Boudier, E., Biography.
 Boulvin, J., Biography.
 Bourgin, G., XVIII.
 Bourgin, H., XVIII.
 Bourguès, L., Art.
 Boutroux, P., XVII, Mathematics,
 Mechanics, Science B.
 Boveri, T., Biography.
 Bovet, P., Psychology.
 Brady, G. S., Biography.
 Bragg, W., Physics.
 Braseh, F. E., Science B.
 Brashear, J. A., Biography.
 Bréal, M., Biography.
 Breasted, J. H., Asia, Babylon, Egypt.
 Bréhier, L., Art.

Brett, G. S., Psychology.
 Brewster, W., Biography.
 Bridges, R., Anatomy.
 Brooks, W. R., Biography.
 Brose, H. L., Mechanics.
 Brown, A., Biography.
 Brown, H. F., Byzantium.
 Browne, E. G., Islam.
 Brunet, C., Islam.
 Brunhes, J., Geography.
 Brunschwig, L., Philosophy.
 Bryce, J., Sociology.
 Bryk, O. J., XVII.
 Buchard, P'Amiral, XVI.
 Buchwald, G., XV.
 Buckland, W. W., Rome.
 Buequoy, M. E. J., Biography.
 Budge, Sir E. A. W., Biology, Egypt.
 Bumstead, H. A., Biography.
 Burbank, L., Biography.
 Burckhardt, K. F., Biography.
 Burlinghame, E. W., India.
 Burnham, S. W., Biography.
 Burroughs, J., Biography.
 Bury, J. B., Philosophy.
 Busche, C. H. E., Biography.

C

Cagnat, R., Rome.
 Cahen, G., XVIII.
 Cain, J. C., Biography.
 Cajori, F., XVI, XVII, XVIII, Phys-
 ics, Science B.
 Campbell, N. R., Science D.
 Campbell, T. J., Religion.
 Cantor, G., Biography.
 Capitan, Prehistory.
 Carbonelli, G., VII.
 Carmichael, R. D., Mathematics.
 Carnot, A., Biography.
 Carnoy, A., Prehistory.
 Cartailhac, E., Biography.
 Casanova, P., XV.
 Casanowicz, I. M., Asia E, India.
 Caullery, M., Biology, Education.
 Caussy, F., XVIII.
 Celoria, G., Biography.
 Chalmers, Sir A. J. G., Biography.
 Chambeau, China.
 Chang, H. T., China.
 Chantemesse, A., Biography.

Chapman, T. A., Biography.
 Chapot, V., Rome.
 Charpentier, A., Biography.
 Charpentier, J., India.
 Chauveau, J. B. A., Biography.
 Chauvin, V., Biography.
 Chavigny, P., Medicine.
 Chevalier, J., XVII.
 Chodat, R., Botany.
 Choffat, P. L., Biography.
 Choulant, L., Anatomy.
 Christiansen, C., Biography.
 Clarke, J. M., XIX C.
 Claude, G., Science C.
 Clerk, Sir D., XIX B.
 Clevenger, S. V., Biography.
 Cockerell, T. D. A., XVIII.
 Collot, L., Biography.
 Colwell, H. A., Medicine.
 Comrie, J. D., XVII.
 Conklin, E. G., Biology.
 Cook, A. S., Middle Ages.
 Coomaraswamy, A. K., Science B.
 Cordier, H., China.
 Cornet, P., XVIII.
 Cortie, A. L., XVII.
 Courant, R., XIX A.
 Courtney, J. E., XIX E.
 Cowgill, G. R., XIX C.
 Cowles, E., Biography.
 Cowley, A. E., V B. C.
 Creak, E. W., Biography.
 Credner, C. H., Biography.
 Crew, H., XIX B.
 Groce, B., XIX E.
 Crookes, Sir W., Biography.
 Cruz, O. G., Biography.
 Cuénot, L., Biology.
 Cugnat, R., I B. C.
 Cushing, H. P., Biography.
 Cyriax, E. F., XIX D.
 Czaplicka, M. A. C., Biography.
 Czuber, E., Statistics.

D

Daggett, F. S., Biography.
 Dahlgren, E. W., XVI.
 Dam, K. F. E., Biography.
 Dammer, O., Biography.
 Danne, J., Biography.
 Dannemann, F., I, Science B.

Darboux, J. G., Biography.
 Darlu, A., Philosophy.
 Darwin, Sir G. H., Biography.
 Das, A. C., India.
 Dasgupta, S., India.
 Dauzat, A., Language.
 Davis, C. H., Biography.
 Davis, R. C., Biography.
 Davis, W. G., Biography.
 Davison, C., Geology.
 Debus, H., Biography.
 Dehn, M., XIX A.
 Delacre, M., Chemistry.
 Delaunay, P., XVIII, XIX D.
 Denéréaz, A., Art.
 Dennett, R. E., Biography.
 Dentice di Accadia, C., XVII.
 Deprez, M., Biography.
 Dessoir, M., Psychology.
 De Toni, G. B., XV, XVI.
 Dickson, L. E., Mathematics.
 Diels, H., I B. C.
 Diepgen, P., XIII.
 Dimier, L., XVIII.
 Dingler, H., Science D.
 Dittmeyer, L., XIII.
 Donati, L., XIX B.
 Doncaster, L., Biography.
 Doolittle, E., Biography.
 Drahm, E., XIX E.
 Drever, J., Psychology.
 Dreyer, J. L. E., Science B.
 Drzewina, A., Biology.
 Ducceschi, V., XVII.
 Ducos du Hauron, L., Biography.
 Duhem, P., Biography.
 Durkheim, E., Biography, Sociology.
 Dussaud, R., Antiquity.
 Dyck, W. von, XVII.

E

Eastman, C. R., Biography.
 Ebner, J., XII.
 Eddington, A. S., XIX B, Mechanics.
 Eddy, G. S., China.
 Eddy, H. T., Biography.
 Edmunson, G., XVII.
 Eggeling, J., Biography.
 Egidi, P., Middle Ages.
 Ehrenfest, P., XIX B.
 Eichler, H., XIV.

Einstein, A., Biography, Mathematics,
Mechanics.
Endo, T., Japan.
Endres, J. A., Middle Ages.
Eötvös, Baron R. von, Biography.
Erdmann, B., XIX E.
Ernle, Lord, Botany.
Ernout, A., I B. C.
Etheridge, R., Biography.
Eucken, R., XIX E. Biography.
Evans, Capt. E. R. G. R., XX.
Eyth, M., Biography.

F

Fabre, Abbé A., XIX C.
Farlow, W. G., Biography.
Fasbender, H., Biography.
Favaro, A., Education.
Fedeli, C., XVIII.
Fehrle, E., Byzantium.
Feldhaus, F. M., Archaeology, Tech-
nology.
Ferrari, S., XIV.
Ferrero, G., Rome.
Fewkes, J. W., Ethnology.
Fimmen, D., Antiquity.
Finot, L., VII.
Fischer, E., Biography.
Fischer, F., Biography.
Fischer, I., XVI, India.
Fischer, J., II.
Fischer, K., XVII.
Flattely, F. W., Biology.
Fleming, J. A., XIX B.
Flemming, W., XV.
Fletcher, Sir L., Biography.
Florenz, K., Japan.
Flournoy, T., Psychology.
Foakes-Jackson, F. J., I, Middle Ages.
Fonahn, A., Islam.
Fontana, P., XVII.
Forel, A., Biography.
Fotheringham, J. K., VI B. C.
Fowler, W. W., Biography.
Francé, R. H., Botany.
Francotte, C. P., Biography.
Frank, J., IX.
Frank, M., Anatomy, Biography.
Frazer, Sir J. G., Ethnology.
Freeh, F., Biography.
Freise, F. W., Ethnology.

Frick, H., XI.
Friedrich, W., XX.
Fueter, E., XIX E.

G

Gagnebin, E., Geology.
Galitzine, Prince B., Biography.
Gamble, S. D., China.
Garrison, F. H., Medicine.
Gasquet, F. A., Middle Ages.
Gathorne-Hardy, G. M., XI.
Gaucher, P. C. E., Biography.
Gauthiot, R., Biography.
Gautier, A., Biography.
Gerard, E., Biography.
Gerhardt, C. L., XVII.
Gerould, J. H., XIX C.
Geyer, B., XII.
Geyl, A., Biography.
Giddings, F. H., Sociology.
Gidvani, M. M., XVIII.
Gieseler, G., China.
Giglioli, I., Biography.
Gilbert, A., XVIII.
Giles, P., India.
Gilis, XVII.
Gill, Sir D., Biography.
Gilson, E., XVII.
Giordano, D., XVI.
Giuffrida-Ruggeri, V., Anthropology,
Biography.
Glazebrook, Sir R., Physics.
Goblot, E., Science D.
Godman, F. Du C., Biography.
Goldziher, I., Islam.
Gosselet, J., Biography.
Goubier, H., XVIII.
Goulard, R., XVII.
Grabmann, M., XIII.
Graeb, C., Chemistry.
Graesse, J. G. T., Archaeology.
Granet, M., China.
Groll, M., Biography.
Groth, P. von, Biography.
Guccia, G. B., Biography.
Guérard, A. L., Language.
Guignebert, C., Religion.
Guillaume, E., Mechanics.
Guimet, E., Biography.
Guinet, L., Science B. Science C.
Gudger, E. W., XVI.

Gummere, R. M., I.
 Gunther, R. T., XVII.
 Gunther, S., Biography.
 Guy-Grand, G., Morals.
 Guyon, J. C. F., Biography.

H

Haeckel, E., XIX C, Biography.
 Haldane, J. S., Physiology.
 Haldane, Lord R. B., Mechanics, Philosophy.
 Hale, G. E., Astronomy.
 Hall, H. R., Egypt.
 Halliday, W. R., Rome.
 Halphen, G. H., XIX A.
 Hambruch, P., Ethnology.
 Hamelin, O., IV B. C.
 Hammer-Jensen, Mrs. I., Antiquity.
 Harcourt, A. J. V., Biography.
 Harcum, C. G., Rome.
 Hardy, W. B., Physics.
 Hariz, J., VI.
 Harmand, J., Biography.
 Haskins, C. H., XII, XIII.
 Hatt, P. E., Biography.
 Hauser, F., IX, XIII.
 Hauvette, H., XIV.
 Havret, China.
 Hearnshaw, F. J. C., Middle Ages.
 Heath, Sir T., Greece.
 Heckel, E., Biography.
 Heerklotz, J.-G. H., XV.
 Hehn, V., Geology.
 Heiberg, J. L., Antiquity.
 Heidenreich, H., XII.
 Heidingsfelder, G., XIV.
 Heinecke, W., IV.
 Held, H. L., Religion.
 Hellmann, G., XVI, Astronomy.
 Helmert, F. R., Biography.
 Hemmeter, J. C., XVIII.
 Hering, D. W., Superstition.
 Herklots, G. A., India.
 Herrle, T., XV.
 Hesse, A., XII.
 Hessen, J., V.
 Hetherington, A. L., China.
 Heurck, E. H. van, Pharmacy.
 Heyden, L. von, Biography.
 Hickson, S. J., Zoology.
 Hiersemann, C., XII.

Hill, A., Education.
 Hill, G. F., Asia W.
 Hill, G. W., Asia W, Biography.
 Hilton-Simpson, M. W., Islam.
 Hinde, G. J., Biography.
 Hirayama, K., Astronomy.
 Hittorf, W., Biography.
 Hjelt, A., IX.
 Hoang, China.
 Hobbs, W. H., Geology.
 Hobley, C. W., Ethnology.
 Hobson, R. L., China.
 Hoernle, A. F. R., Biography.
 Hoeven, J. van der, XVIII.
 Höfler, A., XIX A.
 Holländer, E., Medicine, Superstition.
 Holmes, A., Geology.
 Holmyard, E. J., X.
 Hönig, J., XIX E.
 Hopkins, E. W., India.
 Horwitz, H. J., XV, Technology.
 Houdry, R., VI B. C.
 Hough, W., Ethnology, Technology.
 Houlbert, C., Zoology.
 Houssay, F., Science D.
 Hovelaque, E., China, Japan.
 Howard, L. O., XIX C.
 Howarth, O. J. R., XIX E.
 H. T. D., XI.
 Hübötter, F., Medicine.
 Hubrecht, A. A. W., Biography.
 Hulme, E. W., Technology.
 Humbert, G., Biography.
 Hümmerich, F., XVI.

I

Iijima, I., Biography.
 Inglis, E., Biography.
 Inostraness, A. A., Biography, Islam.

J

Jackson, A. V. W., India.
 Jacobs, E., Bibliography.
 Jacoby, F., I B. C.
 Jaeger, F. M., XVI, Chemistry.
 Jaennicke, F., Archaeology.
 Jeanroy, A., XIV.
 Jeanselme, E., VII, XII.
 Jeffery, G. B., Mathematics.
 Jenkins, R., Technology.

Jensen, P., Asia.
 Jespersen, O., Language.
 Johns, C. H. W., Biography.
 Johnson, A. H., Economics.
 Johnsson, J. W. S., XIII.
 Johnston, J., Chemistry.
 Jones, A. T., XIX B.
 Jordan, D. S., Biology.
 Jordan, E., XIV.
 Jörgensen, S. M., Biography.
 Jourdain, P. E. B., Biography.
 Jouveau-Dubreuil, G., VII, India.
 Jungfleisch, E., Biography.
 Junker, H., Egypt.
 Juvet, G., Mechanics.

K

Kallen, H. M., Philosophy.
 Kanetsune, S., Japan.
 Karpinski, L. C., IX, X, Science B.
 Kaye, G. R., XVIII.
 Keeling, B. F. E., Biography.
 Keith, Sir A., XVII.
 Keith, A. B., India.
 Kellas, A. M., Biography.
 Kenyon, Sir F. G., Greece.
 Kikuchi, Baron T., Biography.
 King, W. F., Biography.
 King, W. G., XIX D.
 Kistner, A., Technology.
 Klaatsch, H., Biography.
 Klein, G. A., Biography.
 Klinekowsroem, C. von, XVII, XVIII,
 Technology.
 Knoblauch, J., Biography.
 Kobert, R., Biography.
 Koehler, E. T., Biography.
 Koltze, W., Biography.
 Königsberger, L., Biography.
 Koren, J., Statistics.
 Kraus, P., XIX D.
 Krassowski, J., Science B.
 Kubitschek, W., Rome.

L

La Torre, F., Anatomy.
 Laemmer, M., XVII.
 Lake, K., I.
 Lallemant, C., Mathematics.
 Lampe, E., Biography.

Langdon, S., Antiquity.
 Langevin, P., XIX B.
 Lankester, Sir R., XIX D.
 Lanman, C. R., India.
 Lapworth, C., Biography.
 Laski, H., XIX E.
 Laue, H., V B, C.
 Law, N. N., IV B, C.
 Lawrence, E., Superstition.
 Lazarus, A., XIX D.
 Léauté, H., Biography.
 Lebesgue, H., Mathematics.
 Lechalas, G., Biography.
 Leclerc, H., Botany.
 Leclerc du Sablon, M., Science D.
 Lecomte, L., Physics.
 Leenhardt, C., Biography.
 Lémery, Physics.
 Lemoult, P., Biography.
 Lenoir, R., Morals, Philosophy.
 Lepape, A., Physics.
 Lepsius, B., XIX B.
 Lérès, P., Science C.
 Leroy, R., Mechanics.
 Lévy, M., Biography.
 Lévy-Brühl, L., Ethnology.
 Lewin, L., Pharmacy.
 Lewinski, J. St., Economics.
 Lewis, A. L., Biography.
 Liard, L., Biography.
 Liebermann, F., VIII.
 Lijnden, A. F., Baron van, XIX D.
 Lilliacus, L. A., Mathematics.
 Lindsay, J., V.
 Lippmann, E. O. von, XV, Chemistry.
 Livet, L., Botany.
 Livi, R., Biography.
 Loey, W. A., XV.
 Lockyer, Sir N., Biography.
 Lodge, Sir O., XVII.
 Loeb, J., Chemistry.
 Longstaff, G. B., Biography.
 Loria, G., XVII, China, Mathematics.
 Loring, F. H., Chemistry.
 Lowell, P., Biography.
 Lucanus, F. von, Zoology.
 Lucas, F. A., Zoology.
 Lucas-Championnière, J., Biography.
 Ludendorff, H., XVII.
 Ludwig, E., Biography.
 Ludwig, H., Biography.
 Lusk, G., Medicine.

Lyall, Sir C. J., Biography.

Lyons, Col. H. G., XIX E.

M

Macalister, A., Biography.

Macalister, R. A. S., Prehistory.

MacArthur, J. S., Biography.

Macdonald, G., India.

Mack, E., Physics.

Mackinder, Sir H. J., India.

Macloskie, G., Biography.

MacMahon, Major P. A., Mathematics.

Macmichael, H. A., Islam.

MacNair, M. W., Bibliography.

Macoun, J. M., Biography.

Magnan, J. J. V., Biography.

Mall, F. P., Biography.

Malloch, P. D., Biography.

March, L., Economics.

Margerie, E. de, Geography.

Markham, Sir C. R., Geography.

Margules, M., Biography.

Marshall, F. H., Greece.

Marshall, Sir J. H., India.

Martin, P. B. E., Biography.

Mason, W. A., Language.

Maspero, G., China.

Maspero, G. C., Biography.

Maspero, H., China.

Maspero, J., Islam.

Massalongo, R., Biography.

Massé, H., XIII.

Masson-Oursel, P., Science B.

Matschoss, C., Technology.

Maturi, R., Biography.

Maupas, E., Biography.

Mauthner, J., Biography.

Maxwell, J., Superstition.

McClelland, J. A., Biography.

Mearns, E. A., Biography.

Meillet, A., Greece, Language.

Meissner, B., Babylon.

Meli, R., Biography.

Mellor J. W., Chemistry.

Meltzer, H., Greece.

Menetrier, P., VI B. C.

Mentz, A., Language.

Mercer, S. A. B., Egypt.

Merrill, E. T., I.

Meslin, G., Biography.

Metchnikoff, O., XIX C.

Metz, A., Science D.

Metzger, H., XVII.

Meyer, E., I.

Meyer, E. von, Chemistry.

Meyerson, E., Science D.

Mez, A., X.

Miall, L. C., Biography.

Michel, K., XV.

Michel-Lévy, A., Biography.

Michow, H., Biography.

Mieli, A., Greece, Science B.

Migliorato Garavini, E., Botany.

Mikami, Y., Japan.

Millar, E., XIV.

Miller, G. A., Mathematics.

Millikan, R. A., Morals.

Mills, E. J., Biography.

Milne, J., Biography.

Mitscherlich, A., Biography.

Moch, G., Mechanics.

Moissidés, Dr., Greece.

Monceaux, P., Religion.

Montandon, R., Prehistory.

Moodie, R. L., Prehistory.

Moreux, T., Mechanics.

Morley, F. V., XVII.

Morrison, G. E., Biography.

Morton, W. C., Anatomy.

Moses, A. J., Biography.

Mötefindt, H., Ethnology.

Mourgue, R., XIX D., Philosophy,
Psychology.

Mühlberg, F., Biography.

Muirhead, A., Biography.

Müller, H. F., Antiquity.

Müller, O., Biography.

Müller, W., XIII.

Munro, R., Biography.

Müntz, A., Biography.

Murdoch, M., Biography.

Murray, Sir J., Biography.

Mygind, H., Rome.

Mzik, H. von, II, IX.

N

Naber, S. P. L'H., XVII.

Nallino, C. A., Islam.

Nares, Sir G., Biography.

Nariman, G. K., India, Islam.

Nathorst, A. G., Biography.

Naville, A., Science D.
 Neuburger, M., XVIII, XIX D., Medicine.
 Neugebauer, P. V., VI B. C.
 Neumann, C., XIX B.
 Neumann, K. E., Biography.
 Nicholson, R. A., Islam.
 Nickles, R., Biography.
 Nicod, J., Logic, Philosophy.
 Niemann, W., Technology.
 Nijhoff, G. C., XIX D.
 Noble, Sir A., Biography.
 Nöldeke, T., Islam.
 Norden, E., History.
 Nordenskiöld, E., Prehistory.
 Nossol, R., XV.
 Noyes, A., Astronomy.

O

Oeconomos, L., XII.
 Oettingen, A. V., Biography.
 Okamoto, Japan.
 O'Leary, De L., Islam.
 Orr, J., Botany.
 Orsted, H. C., XIX B.
 Osborn, H. F., Biology.
 Osborne, W. A., XIX B.
 Osler, Sir W., Medicine.
 Otani, Japan.

P

Packard, F. R., XVI.
 Pantel, J., Biography.
 Paoli, U. J., XVII.
 Partsch, J., Antiquity.
 Pasquier, L. G. Du, Mathematics.
 Paucot, R., Science C.
 Pauli, W. jr., Mechanics.
 Pauly, A., Biography.
 Peake, H., Sociology.
 Pécaut, F., XIX E.
 Pekelharing, C. A., XIX D.
 Pelsener, P., XIX E.
 Pendred, L., St. L., XIX B.
 Perrett, W., Mathematics.
 Perrot, G., Biography.
 Petersson, T., I B. C.
 Petronievics, B., Science D.
 Petrovitch, M., Mechanics.
 Petrucci, R., China, Biography.

Pfister, O., Psychology.
 Picard, E., Mechanics.
 Pickering, E. C., Biography.
 Pickering, P. S., Biography.
 Pissurlancar, P. S. S., India.
 Pitman, J. H., Middle Ages.
 Planck, M., XIX B., Physics.
 Poincaré, H., XIX A., Mathematics
 Biography.
 Poincaré, L., Biography.
 Ponting, H. G., XX.
 Post, C. R., Art.
 Pound, R., Sociology.
 Power, Sir d'A., XIV.
 Poynting, J. H., Biography.
 Preisler, O., Medicine.
 Prieur, A., Biography.
 Prinzing, F., Medicine B.
 Prothero, R. E., Botany.
 Prym, F., Biography.
 Pumpelly, R., Biography.
 Putnam, F. W., Biography.

R

Radeliffe, W., Zoology.
 Ramanujan, S., Biography.
 Rambaud, P., XVII.
 Ramsay, Sir W., Biography.
 Rapson, E. J., India.
 Rathbun, R., Biography.
 Rayleigh, Lord, Biography.
 Redwood, Sir B., Biography.
 Regelsperger, G., Ethnology.
 Reiche, F., Physics.
 Reinach, S., IV B. C.
 Reitzenstein, R., I B. C.
 Reko, B. P., Ethnology.
 Rétzius, G. M., Biography.
 Renauld, E., XI.
 Reynolds, J. E., Biography.
 Reynolds, O., Biography.
 Rhys Davids, Mrs. C. A. E., India.
 Rhys Davids, T. W., India.
 Ribot, T., Biography.
 Richard, J., Logic.
 Riddle, L. W., Biography.
 Riecke, E., Biography.
 Rignano, E., Logic, Psychology.
 Ritter, C., IV B. C.
 Rivoira, T., Biography.
 Robinson, J. H. Science C, Sociology.

Rohr, M. von, Physics.
 Rolfe, R. A., Biography.
 Roncière, C. B. de la, Technology.
 Ronze, R., Sociology.
 Rosa, E. B., Biography.
 Roscoe, Sir H., XIX B, Biography.
 Rose, V., Biography.
 Ross, Sir R., XIX D.
 Rosthorn, A. von, China.
 Rotlauf, B., Biography.
 Rouch, J., Astronomy.
 Roussy, G., Botany.
 Rousseau, A., XIX D.
 Ruffer, Sir M. A., Biography.
 Ruska, J., IX.
 Russell, B., Sociology.

S

Sabatier, P., XIV.
 Sabine, W. C., XX, Biography.
 Safford, W. E., Botany.
 Sahlberg, J., Biography.
 Saintyves, P., Ethnology.
 Sambon, L. W., XIX D.
 Sánchez Pérez, J. A., XIII, Islam.
 Sand, R., Sociology.
 Sandys, Sir J. E., Language.
 Sanford, F., Physics.
 Sarasin, E., Biography.
 Sargant, E., Biography.
 Sarton, G., Geography, Mathematics,
 Science B, Science D, Technology.
 Saussure, L. de, China.
 Saxl, F., Middle Ages.
 Sayce, A. H., Israel.
 Schaefer, H., Egypt.
 Schafheitlin, P., XVII.
 Schaxel, J., Biology.
 Scheicho, L., X.
 Schelenz, H., Biography.
 Schiller, W., VIII B. C.
 Schlechtendal, D. von, Biography.
 Schleich, C. L., Biography.
 Schlenkermann, E., XII.
 Schlosser, J. von, XVI.
 Schmidt, H., XIX C.
 Schmidt, M., Sociology.
 Schmidt, M. C. P., Antiquity.
 Schmiedeberg, O., IX B. C., Biogra-
 phy.
 Schoy, C., IX, Islam, Science B.

Schramm, E., I B. C.
 Schramm, H., Technology.
 Schubert, H. von, XVI.
 Schuchhardt, C., II.
 Schulze, M., Biography.
 Schuwirth, P., XVI.
 Schwalbe, E., Medicine.
 Schwarz, P., Islam.
 Schwarzschild, K., Biography.
 Schweinfurth, G., Biography.
 Scott, J. W. R., Japan.
 Sedgewick, W. T., Biography.
 Seelye, K. C., XI.
 Segond, J., Psychology.
 Selous, F. C., Biography.
 Semon, R., Biography.
 Semprini, G., XV.
 Sethe, K., Egypt.
 Sévilla, H. J., Antiquity.
 Seymour-Jones, A., XVIII.
 Sharp, J. A., XIX C.
 Sharp, L. W., Biology.
 Sherrington, C. S., Biography.
 Sidgreaves, W. S. J., Biography.
 Sidgwick, A., Biography.
 Siegel, K., XIX A.
 Siegfried, M., Biography.
 Sikkell, XIX D.
 Silberrad, C. A., India.
 Simon, M., Biography.
 Singer, C., Science B.
 Singer, S., Islam.
 Six, J., V. B. C.
 Slaught, H. E., Mathematics.
 Smith, D. E. XVI, XVII.
 Smith, E. F., XIX B, Chemistry.
 Smith, H. H., Biography.
 Smith, J. R., Antiquity.
 Smith, P., XVI.
 Soergel, W., Prehistory.
 Söhns, F., Botany.
 Solmi, A., Sociology.
 Solms-Laubach, H. Graf zu, Biogṛa-
 phy.
 Solovine, M., XIX B, Mathematics.
 Sonnefeld, A., XVII.
 Spence, L., Religion.
 Sperling, O., XVII.
 Spettmann, H., XIII.
 Speyer, J. S., India.
 Steensby, H. P., XI, Biography.
 Stefansson, V., XX.

Stein, Sir M. A., China, Biography.
 Steindachner, F., Biography.
 Steineg, T. M., Medicine.
 Steinführer, G., IX.
 Sternberg, M. L., XIX D.
 Sterzi, G., Biography.
 Stevens, N. E., XIX C.
 Stevenson, E. L., Geography.
 Stockwell, J. N., Biography.
 Stoddard, L., Islam, Sociology.
 Stone, G., Sociology.
 Strassmaier, J. N., Biography.
 Strunz, F., I.
 Strutt, J. W., Biography.
 Struve, K. H., Biography.
 Struve, L., Biography.
 Stuart, Sir T. P. A., Biography.
 Su, S. G., China.
 Sudhoff, K., XVIII, Medicine.
 Suter, H., IX.
 Sutherland, W., Biography.
 Swinton, A. A. C., XIX B.

T

Tagore, A., India.
 Tanabe, H., Japan.
 Tannery, P., Byzantium, Antiquity.
 Tassy, E., Science C.
 Taylor, F. W., Biography.
 Taylor, H. O., XVI.
 Taylor, S., Biography.
 Theuermeister, R., Prehistory.
 Thevenin, A., Biography.
 Thomas, F. W., India.
 Thompson, H., XIX B.
 Thompson, S. P., Biography.
 Thomson, J. A., Biology.
 Thomson, Sir J. J., XIX B, Physics.
 Thorndike, L., II, XII, Rome.
 Thoulet, J., Geography.
 Timiriacheff, C. A., Biography.
 Todaro, F., Biography.
 Toeplitz, O., XIX A.
 Tollens, B., Biography.
 Torande, L. G., XIX B.
 Toutain, J., Rome.
 Trail, J. W. H., Biography.
 Trevelyan, G. M., XIX E.
 Trever, A. A., Greece.
 Trotz, T., IX.
 Trouessart, E. L., Zoology.

U

Ulpiani, C., Biography.
 Updike, D. B., Technology.
 Urbain, G., XVIII, Chemistry.

V

Vaillant, L. L., Biography.
 Vallauri, M., India.
 Vallaux, C., Geography.
 Van Beneden, E., Biography.
 Van der Waals, J. D., Biography.
 Vansteenbergh, E., XV.
 Vasseur, G., Biography.
 Ver Eecke, P., III B. C.
 Verneau, Dr., Prehistory.
 Véronnet, A., Mechanics.
 Verworn, M., Biography.
 Vidal de la Blache, P., Geography.
 Viedebant, O., Antiquity.
 Villaret, M., VI.
 Villari, P., Biography.
 Vilmorin, P. L. de, Biography.
 Vivell, C., XI.
 Volk, E., Biography.

W

Wageningen, J. van, III.
 Waldeyer, W. G. von, Biography.
 Walker, C. V., XIX D.
 Wallace, A. R., Biography.
 Wallace, W. S., XVIII.
 Walsingham, Lord, Biography.
 Warburg, A., XVI.
 Warda, A., XVIII.
 Watson, F., XVI.
 Watson, W., Biography.
 Weaver, J. H., Mathematics.
 Weaver, W. D., Biography.
 Weber, F. P., Medicine.
 Wegener, A., Geology.
 Weidner, E. F., VI B. C.
 Wellhausen, J., Biography.
 Wellmann, M., II B. C.
 Wenger, R., XIX B.
 Werner, E. T. C., China.
 Westaway, F. W., Science D.
 Westergaard, H., Medicine B.
 Weston, E., Biography.

Weule, K., Ethnology.
 Weyher, C., Biography.
 Weyl, H., Mechanics.
 Whitehead, Lady, Rome.
 Whitla, Sir W., XVII.
 Whitney, P. C., XVIII.
 Wickersheimer, E., XIV, XV, XVI,
 XVIII.
 Wiedemann, A., Egypt.
 Wiedemann, E., IX, XIII.
 Wiedersheim, R., Biography.
 Wieleitner, H., IX, Mathematics.
 Wiener, O., Physics.
 Williamson, B., Biography.
 Williston, S. W., Biography.
 Windisch, E., India.
 Winternitz, M., India.
 Wolf, C., Biography.
 Wolf, M., Botany.
 Woodhead, Sir G. S., Biography.
 Woods, J. H., IV.
 Woods, R. A., China.
 Wrightson, Sir T., Biography.

Wrinch, D., Mechanics.
 Wulf, M. De, Middle Ages.
 Wulff, A., Geology.
 Würsdörfer, J., XIV.
 Wundt, W., Biography.

X

Xavier, L., XVIII.

Y

Yung, E., Biography.

Z

Zacharias, O., Biography.
 Zeeman, P., XIX B.
 Zeitlinger, H., Science B.
 Zenari, S., XIX C.
 Zeuthen, H. G., Antiquity.
 Zimmermann, A. E., V B. C.

ISIS

International Review devoted to the History
of Science and Civilization.

SUMMARY

of No. 14 (Vol. V, 2)

(Edited in Cambridge, Massachusetts, May 1923.)

1. *Main Articles* (7).

	Page
J. STEPHENSON (<i>Edinburgh</i>). — The classification of the sciences according to NASIRUDDIN TUSI	329
JOHN DAVID BOND (<i>Knoxville, Tenn.</i>). — RICHARD WALLINGFORD's <i>Quadripartitum</i> (English translation) (4 pl.)	339
CARL SCHÖY (<i>Essen</i>). — Beiträge zur arabischen Trigonometrie (2 Fig.)	364
K. BOPP (<i>Heidelberg</i>). — Ein wichtiger Satz über die Ellipse des Fagnano und seine Ergänzung (1 Fig.)	400
L. GUINET (<i>Bruxelles</i>). — REMY et GÉHIN, les inventeurs français de la pisciculture	403

	Pages
K. BOPP (<i>Heidelberg</i>). — Entwicklungslinien in der Geometrie (2 Fig.).	406
JULIUS RUSKA (<i>Heidelberg</i>). — HEINRICH SUTER (1848-1922) (Mit einem Bildnisse)	409

II. Notes and Correspondence (3).

Congrès international d'histoire des religions (Paris, 1923	418
Conférence pour le développement du Palais Mondial (Bruxelles, 1922) .	419
For GUSTAV ENESTRÖM's seventy-first anniversary (with a portrait) . .	421

III. Reviews (35).

S. III A. C. A. THALAMAS. La Géographie d'ERATOSTHÈNE et Étude bibliographique de cette Géographie. 2 vol. Paris, 1921 (L. GUINET)	422
S. XVII. GASTON MILHAUD. DESCARTES savant. Paris, 1921 (G. S.).	426
S. XVIII. CHARLES TWEEDIE. JAMES STIRLING. Oxford, 1922 (F. CAJORI)	429
MARCEL ROUFF. Les mines de charbon en France au XVIII ^e siècle. Paris, 1922 (L. GUINET)	432
S. XIX. ROBERT BOUVIER. La pensée d'ERNST MACH. Paris, 1923 (L. GUINET)	437
EMIL FISCHER. Aus meinem Leben. Berlin, 1922 (E. BLOCH).	440
W.-B. PARSONS. ROBERT FULTON and the submarine. New York, 1922 (G. S.)	441

Asia, Eastern.	V.-W.-F. COLLIER. Dogs of China and Japan New York, 1921 (B. LAUFER)	444
China.	Encyclopedia of Chinese biography (<i>in Chinese</i>). Shanghai, 1921 (Y.-R. CHAO)	446
Egypt.	J.-H. BREASTED. The EDWIN SMITH papyrus. Paris, 1922 (G. S.).	447
Islam.	G. GABRIELI. Manuale di bibliografia musulmana. T. I. Roma, 1916 (G. S.)	449
Middle Ages.	C. BRUNNER. Über Medizin und Krankenpflege im Mittelalter in Schweizerischen Landen. Zurich, 1922 (G. S.).	450

E. DARMSTAEDTER. <i>Die Alchemie des GEBER.</i> Berlin, 1922		
(J. RUSKA)		451
<hr/>		
Biology.	R. ANTHONY. <i>Le déterminisme et l'adaptation morphologique en biologie animale.</i> T. I. Paris, 1922 (L. GUINET).	455
Botany.	H. MARZELL. <i>Unsere Heilpflanzen, ihre Geschichte und ihre Stellung in der Volkskunde.</i> Freiburg, 1922 (B. LAUFER)	456
	E.-S. ROHDE. <i>The old English herbals.</i> London, 1922 (G. S.)	457
	H.-H. WHETZEL. <i>Outline of the history of phytopathology.</i> Philadelphia, 1918 (G. S.)	461
Chemistry.	ACHALME. <i>Les édifices physico-chimiques.</i> T. II. Paris, 1922 (L. GUINET).	464
	ED. FAERBER. <i>Die geschichtliche Entwicklung der Chemie.</i> Berlin, 1921 (E. BLOCH)	465
Ethnology.	L. LÉVY-BRUHL. <i>La mentalité primitive.</i> Paris, 1922 (R. LENOIR)	467
Geology.	EM. DE MARGERIE. <i>Le Jura.</i> T. I. Paris, 1922 (G. S.)	468
Logic.	F. ENRIQUES. <i>Per la storia della logica.</i> Bologna, 1922 (H.-M. SHEFFER).	469
Mathe-	J.-E. GERLACH. <i>Kritik der mathematischen Vernunft.</i> Bonn, 1922 (H. WIELEITNER).	470
matics.		
Philosophy.	E. BRÉHIER. <i>Histoire de la philosophie allemande.</i> Paris, 1921 (L. GUINET).	472
Psychology.	A. CRESSON. <i>Les réactions intellectuelles élémentaires</i> Paris, 1922 (H. METZGER).	473
	G. POYER. <i>Les problèmes généraux de l'hérédité psychologique.</i> Paris, 1921 (L. G.)	474
Science,	G. BILANCIONI. <i>Veteris vestigia flammae.</i> Roma, 1922 (G. S.)	475
history.	W. LIBBY. <i>An introduction to the history of science.</i> Boston, 1917 (G. S.)	478
	W. LIBBY. <i>The history of medicine in its salient features.</i> Boston, 1922 (G. S.)	478
Science,	L. BRUNSCHWIG. <i>L'expérience humaine et la causalité physique.</i> Paris, 1922 (H. METZGER)	479
philosophy.	J. BOUSSINESQ. <i>Conciliation du véritable déterminisme mécanique avec l'existence de la vie et de la liberté morale.</i> Paris, 1922 (L. GUINET).	483
	ABEL REY. <i>La théorie de la physique chez les physiciens contemporains.</i> 2 ^e éd. Paris, 1923 (L. GUINET)	484

	Pages
<i>Technology</i> . A. VIERENDEEL. Esquisse d'une histoire de la technique. Bruxelles, 1921 (L. GUINET)	486
ROBERT WEYRAUCH. Die Technik. Stuttgart, 1922 (C. v. KLINCKOWSTROEM)	487

The Classification of the Sciences according to Nasiruddin Tusi.

Several treatises on Moral Philosophy, written in the East, and still much read in India and Persia, bear the title of *Akhlaq* (« manners, ethics »); and of these one of the best known is the Persian *Akhlaq-i-Nasiri*, written by NASIRUDDIN TUSI in the first half of the 13th century. In the introduction to this work is contained the classification of the sciences which attracted my attention, and which is translated below. I am indebted to Prof. E. G. BROWNE'S « A Literary History of Persia », and to Dr SARTON, for the following facts concerning the life and work of the author, at which it will be interesting to take a brief glance.

NASIRUDDIN, called TUSI (of Tus), from his native town in Khurasan in North-eastern Persia, was born in the year 1200 A. D. He was a most prolific writer on religious, philosophic, mathematical, physical and astronomical subjects.

During the early years of the 13th century the sect of the Isma'ilis or Assassins was the chief power in Northern Persia; their Grand Master resided in the mountain fortress of Alamut near Kazvin, some distance to the North-west of the present Teheran. Not only did the region south of the Caspian acknowledge their authority; they had possessed themselves of numerous strongholds which already existed in Syria and various parts of Persia, and had built others; and among the regions which had come under their sway was the province of Quhistan, to the South-west of Khurasan and some little distance to the South of Tus.

The Isma'ili governor of Quhistan at this time was NASIRUDDIN ABDURRAHIM IBN ABI MANSUR; and it is to him that the first edition of the *Akhlaq-i-Nasiri* was dedicated. But the association between author and patron is surely one of the most curious that ever served as the occasion of a dedication: the governor had kidnapped NASIRUDDIN TUSI and sent him to the Grand Master at Alamut. An Oriental court was wont to derive lustre from the poets and philosophers who frequented it, and the Chief of the Assassins was apparently desirous not to be behind other potentates of the time in

the patronage of learning. TUSI remained at Alamut, an honoured if unwilling guest.

At this period the Mongols were advancing from Central Asia towards the West, and TUSI persuaded the last Grand Master of the Order, RUKNUDDIN KHURSHAH, that his best plan was to surrender himself into their hands. As might have been expected, RUKNUDDIN was put to death; but TUSI himself passed into the service of the Mongol HULAGU, by whom he was held in high honour; he exercised enormous influence over his savage master, who before undertaking any enterprise used to consult him as to whether or no the stars were favourable.

In 1258 the Mongols had reached and sacked Baghdad; and when HULAGU was deliberating on the fate of AL-MUSTA'SIM BILLAH, the last Abbasid Caliph, NASIRUDDIN persuaded HULAGU that no heavenly vengeance was likely to fall on him if the Caliph were put to death; AL MUSTA'SIM was accordingly executed. « What irony », says BROWNE, « that this double-dyed traitor should be the author of one of the best-known works on Ethics written in Persian! » He died at Baghdad in 1274.

NASIRUDDIN, like many learned men of his creed and time, was proficient and composed original works in a number of branches of knowledge. BROCKELMANN (*Geschichte der Arabischen Literatur*, Weimar, 1898) arranges his 56 works under eight headings, — Law, Dogmatics, Philosophy, Mathematics, Physics, Astronomy, Medicine, and Superstition (the last a treatise on Geomancy, the art of prognosticating from lines in the sand). HULAGU established for him in 1259 the observatory of Meragha in Adharbayjan, equipping it with the very best instruments and an immense library. Here, assisted by Chinese astronomers, he compiled for HULAGU a set of astronomical tables, the Ilkhanic tables. His most important astronomical work is his « Memorial » (*tadhkira*), containing valuable criticisms of the *Almagest*; the book on the transversals is a treatise on Trigonometry, plane and spherical, based on the theorem of MENELAUS; it is the first textbook in which trigonometry is considered for its own sake, independently of astronomy, and in writing it NASIRUDDIN did in Meragha what, only after two more centuries, REGIOMONTANUS did in Nürnberg. Among NASIRUDDIN's other works may be mentioned his edition, with commentaries, of the so-called « middle books » (*al muwassitat*), — i. e., the middle books between geometry and astronomy, the books to be studied between the *Elements* and the *Almagest*; this collection includes treatises by AUTOLYCUS, ARISTARCHUS, EUCLID, APOLLONIUS, ARCHIMEDES, HYP-SICLES, THEODOSIUS, MENELAUS, PTOLEMY, and THABIT IBN QURRA,

and it constitutes, with the Elements and the Almagest, the bulk of ancient mathematics known to the Muslims.

The edition of the *Akhlaq-i-Nasiri* which I have used is the Lucknow lithograph of 1913, with marginal annotations and inter-linear glosses. The portion of the Introduction which deals with the classification of the sciences runs as follows:

Since the subject of this book is one of the divisions of philosophy, it is necessary to prefix an explanation of the meaning of philosophy and to divide it up into its parts, so that we may understand what it is that is the subject of discussion. We may say, then, that philosophy, in the parlance of the learned, means the knowing of things as they are, and the performance of our actions, as far as possible, in the right way, so that the soul may attain that perfection which it has in view.

Hence philosophy is divided into two parts, one knowledge, and the other practice; — knowledge the apprehension of the truths of things, and the ascertaining, as far as lies in human power, of the laws they follow, and of their relations as in essence they are; and practice the careful attention to one's actions and exertion in one's occupations, calling out one's powers to the utmost, bringing, as far as human strength can do so, perfection out of defect. And in whomsoever these two (i. e., knowledge and practice) are present, he is a complete sage and an accomplished man, and his is the highest of human dignities; as it has been said (honoured be he who said it!), « He gives wisdom to whomso He will, and to whomso wisdom is given, a great good is given. »

And since Philosophy is the knowing of all things as they are, and the performance of actions in the right way, it is divided up in accordance with the divisions of things themselves. Now things are of two kinds; one, those whose existence is independent of the voluntary actions of mankind (1); the other, those whose existence depends on man's control and regulation. So that the knowledge of things is also of two kinds; one, the knowledge of the first kind of things, called Speculative Philosophy; the other, the knowledge of the second kind of things, called Practical Philosophy.

And Speculative Philosophy is divided into two parts; one the knowledge of things whose existence is not of necessity bound up

(1) Gloss, « as Intelligences, Spirits, the Heavens, the Elements, etc. ».

with matter (1), and the other the knowledge of the things that can only exist when combined with matter. And this last again is subdivided into two; — things for the understanding and conception of which the material embodiment is not essential (2), and things which are only known in their material embodiment (3).

Thus, Speculative Philosophy is of three kinds; — the first is called Metaphysics, the second Mathematics, the third Natural Science. And each of these three sciences comprises several parts, some of which are classed as *Elements* and others as *Derivatives* (4).

Now the Elements of Metaphysics are two; one the science of God (may He be glorified and exalted!) and of those near His Presence such as Intelligences and Spirits, who became at His command (may He be honoured and extolled!) the causes of other existences, — and the laws they obey, and their functions, and this is called the Divine Science (i. e., Theology); and the other the science of Universals — the general conditions of existence — such as Unity and Plurality and Necessity and Contingency and Coming to pass and Priority, and so on, and this is called the First Philosophy.

And its Derivatives are of several kinds, such as the science of Prophecy, and of the Priestly Office, and of the conditions of the other world, and such things.

Now the Elements of Mathematics are four; the first the science of Magnitudes, their laws and relations, and this is called Geometry; the second the science of Numbers and their properties, called Arithmetic; the third the science of the diversity of the positions of the heavenly bodies with reference to each other and to the inferior bodies (5), and the magnitudes of their motions, and of their distances apart, called Astronomy, — but the decrees of the stars (i. e., Astrology) fall outside this science (6); the fourth a science of ordered proportion and of its conditions, called Composition, which

(1) *I. e.*, immaterial existences; gloss, « such as the Divine Essence, the ten Intelligences ».

(2) Gloss, « like Number and its properties ».

(3) Note, « such as all the objects in heaven and earth and between them ».

(4) Or « Branches », « Deductions ».

(5) Gloss, « Earth and its regions, inhabited or not ».

(6) Gloss, « The decrees of the stars, their fortunate or sinister aspect... is outside Mathematics, and enters into the properties of things (khawass-ul-ashya) ».

when applied to tones and their relation to each other, and the length of the notes and of the rests between the notes is called the science of Music (1).

And the Derivatives of Mathematics are of several kinds such as the science of Perspective (2), and Optics (3), and Algebra, and Mechanics (4), and so on.

Now the Elements of Natural Science are eight in number : — First, the science of the underlying conditions of the variable things of this world, as Time, Place, Motion, Rest, Limitation, Infinity, and so on; — called Sama‘i-tabi‘i (5). Secondly, the science of simple and compound bodies, and the laws of the higher and lower elements (6), — called Sama‘o-‘alam (7). Third, the science of the essential principles and Elements, and of the transformations undergone by Matter, — called the science of Becoming and Decaying. Fourth, the science of the causes of atmospheric and terrestrial phenomena, such as thunder and lightning, the thunderbolt, rain, snow, earthquakes and such things, called Athar-i-‘uluwi (« the Heavenly Signs »). Fifth, the science of Minerals and the particulars of their composition, called Mineralogy. Sixth, the science of Vegetable bodies, their vital manifestations and active properties, called Botany. Seventh, the science of those bodies which move of their own volition, the principles of their motion, the laws of their vital manifestations and powers, — called Zo-

(1) Note, « The science of Composition is concerned with... the arrangement of certain parts in reference to certain others; and when this relation has to do with tones, — the degree of loudness or softness, the extent of the rests, — it is called the science of Music, or Harmony ».

(2) « Perspective », though given in the Dictionaries, does not seem to be quite a good translation of « manazir »; possibly « vision » would be better. Note, « The science of manazir discusses the vision of magnitudes near and far; e. g. a large object seen from a distance appears small; and of two equal objects lying in the same line, the nearer appears larger ».

(3) Lit. « mirrors ». Note, « Treats of the properties of mirrors, i. e., the reflection of light from a polished surface, or the passage of rays through a transparent substance such as water or glass ».

(4) Lit. « the dragging of burdens ».

(5) « The Dervish dance of Physical Science », probably the name of a book dealing with the subject.

(6) The higher are flame and air, the lower water and earth.

(7) « The Dance and the World », perhaps also a book.

ology (1). Eighth, the science of Human Reason, and the manner in which it deliberates, and uses its powers, both inside and outside the body (2), called Psychology.

And the Derivatives of Natural Science are many also; such as Medicine, and Astrology, and Agriculture, and others.

Now the science of Logic, which was systematized and brought from potential to actual existence (3) by ARISTOTLE the Sage, is limited to knowing the ' how ' of things, and the manner of discovering the unknown; thus it is in truth a science of instruction, and ranks as a tool for the acquisition of other sciences. These are all the divisions of Speculative Philosophy.

Now Practical Philosophy is to know what courses of action are appropriate, and the arts proper to mankind; and how to employ the specifically human arts in effecting the disposition of the affairs of this life and the next; and the demand made of it is that through it men should attain that excellence that they have in view (4). And it is divided into two parts; one relating to the individual by himself, the other relating to a body of men in fellowship. And the second of these two parts is again divided; one relating to an association which shares house and abode, the other to one which has city or province, country or government in common. So that there are three divisions of Practical Philosophy; the first called Good Breeding, the second Household Economy, the third the Art of Government.

The above may be briefly tabulated as follows :

PHILOSOPHY. — 1. *Speculative* :

- | | |
|------------------|--|
| a) Metaphysics : | i) Elements; Theology, Ontology (Science of Universals, First Philosophy). |
| | ii) Derivatives; Prophecy, the Priestly Office, the Other World, etc. |

(1) It is interesting to note the physiological aspect under which botany and zoology were studied.

(2) Gloss, " In dreaming, and in the mind of a disciple."

(3) Gloss, " being existent in the understanding, and being existent externally ".

(4) Gloss, " *e. g.*, the acquiring of, and living in a state of, virtue, or lordship ".

- b) Mathematics :
 - i) Elements; Geometry, Arithmetic, Astronomy, Composition including Music.
 - ii) Derivatives; Perspective, Optics, Mechanics, Algebra, etc.
- c) Natural Science :
 - i) Elements; Sama'-i-tabi'i, Sama' o 'Alam, The Science of Transformations, Meteorology, Mineralogy, Botany, Zoology, Psychology.
 - ii) Derivatives; Medicine, Astrology, Agriculture, etc.

2. *Practical :*

- a) Good Breeding (Ethics).
 - b) Domestic Economy.
 - c) The Art of Government (Politics).
- (*Logic* considered only as a tool.)

The interest of the above classification lies in the first place in its origin. The main outline, of course, goes back, like so much else in Arabian philosophy, to ARISTOTLE; the division of Philosophy into Speculative and Practical, the subdivision of Speculative Philosophy into Physics, Mathematics and Theology, and the assigning to Logic only the rank of a tool. The division of Practical Philosophy into Ethics, Economics, and Politics, corresponding to NASIRUDDIN'S Good Breeding, Household Economy, and the Art of Government, though not found in ARISTOTLE, is said by MARIÉTAN (*Problème de la Classification des Sciences d'ARISTOTE à St THOMAS*; St. Maurice and Paris, 1901) to be due to EUDEMUS, one of his first disciples; it is found in a number of writers of the middle ages, — BOETHIUS, CASSIODORUS, HUGO OF ST. VICTOR, ALBERTUS MAGNUS, ST. THOMAS AQUINAS.

Among the Arabian philosophers who inherited the legacy of Aristotelian lore, the important name for us in this connection is that of AVICENNA (985-1036 A. D.), the universal encyclopaedist, who « seems to have cleared up and systematized the work of his predecessors » (CARRA DE VAUX, in HASTINGS' *Encyclopaedia of Religion and Ethics*), and who « fixed the system of learning for centuries following » (DE BOER, in *Encyclopaedia of Islam*). AVICENNA takes over the Aristotelian division of philosophy into theoretical and practical, each with subdivisions similar to those given above; — theoretical knowledge being divided into Physics,

Mathematics, and Metaphysics, practical into Ethics, Economics, and Politics (DE BOER) (1).

In his book « AVICENNE » (Paris, 1900), however, CARRA DE VAUX gives a tabulation of the sciences as arranged by *the school of AVICENNA* (« le tableau résumé des sciences tel que l'a dressé l'école d'AVICENNE ») (p. 177); this is taken from the tract *Fi taqasim al hikmat wa-l'ulum*, « a little treatise on the classification of the sciences attributed to AVICENNA » (p. 163). This classification does not correspond with that of AVICENNA as given elsewhere by CARRA DE VAUX (*cf.* note 1), or by DE BOER; but it does agree in its main lines, and in assigning a place to Logic outside the scheme of the other sciences, with that of NASIRUDDIN TUSI, of which an account has been given in the body of this paper.

The scheme begins with Physics; the divisions of the pure science are as in the *Akhlaq-i-Nasiri*, while the applied sciences are Medicine, Astrology, Physiognomy, the Interpretation of Dreams, the Sciences of Talismans, that of Charms, and Alchemy. There are the same four divisions of Pure Mathematics; but here again the list of the applied sciences differs somewhat, and includes, for example, the Indian sexagesimal calculus. The divisions of Theology differ considerably in the tract and in the scheme of NASIRUDDIN; in the tract the pure science has five divisions, the science of abstract notions (e. g., unity and plurality, identity, cause and effect); the knowledge of the first principles of the sciences; the proof of the first Truth, of his unity, sovereignty, and other attributes; the science of the spiritual bodies such as the cherubim and the angels; the science of the manner in which corporal substances are subjected to these spiritual bodies; finally the sciences derivative from Theology are two: that of Revelation, and that of the Retribution.

On comparing the above scheme, especially that part of it which concerns Theology, with that of NASIRUDDIN, it will be evident that

(1) But according to CARRA DE VAUX in HASTINGS' Encyclopaedia, AVICENNA'S classification is :

Theoretical :

1. Physics.
2. Mathematics.
3. Theology.

Practical :

1. Applied Physics.
2. Mechanics and Art.
3. Ethics.

in spite of the systematizations of AVICENNA (1) (or of his immediate followers), and of the renown which for centuries gave to his writings a pontifical authority, either NASIRUDDIN himself, or some intermediate writer from whom he copied, had sufficient originality to modify considerably the traditional arrangement.

I wish next to direct attention to the Pure Sciences which appear as subdivisions of Mathematics, both in the tract ascribed to AVICENNA and in the scheme of NASIRUDDIN. These are (1) Geometry, (2) Arithmetic, (3) Astronomy, (4) Music.

The collocation of these four subjects as branches of Mathematics is not found in ARISTOTLE (2); it is stated by ZELLER (*Die Philosophie der Griechen*, 2nd ed., vol. II, pt. 2, p. 123, note 2) to be given by the neoplatonist PORPHYRY; it is found in BOETHIUS (d. 526), then, following him, in CASSIODORUS (d. ca. 570) who calls the mathematical group the « doctrinal », in ALCUIN (d. 804) who calls the group « physics », and in later writers such as HUGO OF ST VICTOR, ALBERTUS MAGNUS, and SAINT THOMAS AQUINAS.

The collocation of the same four subjects appears throughout the middle ages in yet another connection. The seven liberal arts, which formed the course of study in the schools of Western Europe in the middle ages, were divided into the Trivium, consisting of Grammar, Dialectic and Rhetoric, and the more advanced Quadrivium, comprising Geometry, Arithmetic, Music and Astronomy, — i. e., the four pure sciences of the mathematical group. The name quadrivium (though not, apparently, the name trivium also) goes back to BOETHIUS.

Lastly, let us note how HUGO OF ST VICTOR (d. 1141) speaks of Music. Quantity is either discrete or continuous; discrete quantity, in turn, can be considered purely in itself, i. e., as number, which is treated of in Arithmetic, or as it enunciates a proportion, proportions being the subject of Music (2). Similarly SAINT THOMAS AQUINAS (d. 1274, the year of NASIRUDDIN's death also); — Music considers sounds

(1) Elsewhere (p. 148) CARRA DE VAUX appears to acquiesce in the attribution of the tract to AVICENNA. It is given by BROCKELMANN. *Geschichte der Arab. Litteratur*, Weimar, 1898, vol. I, p. 455, n° 24) as AVICENNA'S.

(2) ARISTOTLE mentions Arithmetic and Geometry as the primary divisions of Mathematics, and adds certain derivative sciences, — Music (from Arithmetic), Optics (from Geometry), Stereometry, Astronomy. These have still other derivative sciences depending on them, — Mechanics on Stereometry, Navigation on Astronomy, the science of the rainbow on Optics.

not as sounds but as resulting from the proportions of numbers (23).

And now compare NASIRUDDIN; the fourth division of Pure Mathematics is a science of ordered proportion and of its conditions, called Composition; which when applied to tones and to their relation to each other, and the length of the notes and of the rests between the notes is called the science of Music.

It must suffice to draw attention to these rather striking correspondences between the Eastern writer and those of the West. My want of acquaintance with the older philosophical writers will not allow me to trace the parallel lines along which the same ideas were transmitted in East and West; for it is a matter of course that the similarities in idea and expression to which I have drawn attention are due to a common origin, and are not independent developments. I will only refer (1) to the Pythagoreans as perhaps the origin both of PORPHYRY's grouping of the four mathematical sciences (a point which seems to have escaped MARIÉTAN), and of the above conception of Music. According to PROCLUS (I quote from the Enc. Britt. article on PYTHAGORAS) « the Pythagoreans made a fourfold division of mathematical science, attributing one of its parts to the 'how many' (τὸ πῶσον) and the other to the 'how much' (τὸ πλῆζον); and they assigned to each of these parts a twofold division. They said that discrete quantity or the 'how many' is either absolute or relative, and that continued quantity or the 'how much' is either stable or in motion. Hence they laid down that Arithmetic contemplates that discrete quantity which subsists by itself, but Music that which is related to another; and that Geometry considers continued quantity so far as it is immovable, but that Astronomy (ἡ σελήνη) contemplates continued quantity so far as it is of a self-motive nature ». (2) And to the well-known fact that the teachings of the Neoplatonists descended to the philosophers of the East as well as those of the West; and along with them, presumably, came PORPHYRY's grouping of the four mathematical sciences.

(Edinburgh).

J. SHEPHENSON.

(1) Et haec mathematica dividitur in quatuor scientias. Prima est arithmetica, quae tractat de numero, id est, de quantitate discreta per se. Secunda est musica, quae tractat de proportionem, id est de quantitate discreta ad aliquid. (Quoted by MARIÉTAN, p. 135.)

(2) MARIÉTAN, p. 186.

Richard Wallingford's Quadripartitum

(English translation)

Here begins the *Quadripartitum de sinibus demonstratis*

by RICHARD OF WALLINGFORD, Abbot of St. Albans.

Because the canons do not perfectly explain the use of the sine I intend to do so in this work of four parts. In the first part I shall clearly set forth the relation of the circle to its diameter and of any arc to its chord. In the second I shall show by means of given numbers the ratio of one sine to another because the ratio of geometric magnitudes can not be known except by the things that are borrowed from arithmetic in EUCLID V. In the third I shall show that what was true in commensurable numbers is true also in lines; so that to any chapter of the second part will correspond a chapter of the third part, because the one is the origin of the demonstrations of the other. In the fourth part I shall apply these things to proportion and show that the ratio of arcs agrees with that of their chords, so that when the ratio of the chords is known the ratio of the arcs must also be known. This completes the outline of the work.

Now we have the *sinus rectus*, the *sinus versus*, and the *sinus duplatus*. The *sinus duplatus* is the straight line whose two ends coincide with those of the arc of the circle: it is the chord of the arc. The *sinus rectus* is half the *corda duplata* with respect to half its arc. The *sinus versus* is always that part of the diameter lying between the *sinus duplatus* and the mid-point of its arc, and is the same as the *sagitta* (arrow). For example, in the circle *abd* (fig. B) with center *e* let *bd* be drawn through *e* perpendicular to the diameter *ac*. Then I say that line *bed* is the *sinus duplatus* of

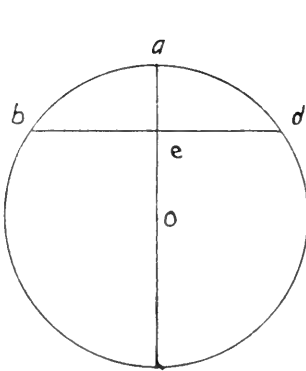


Fig. A.

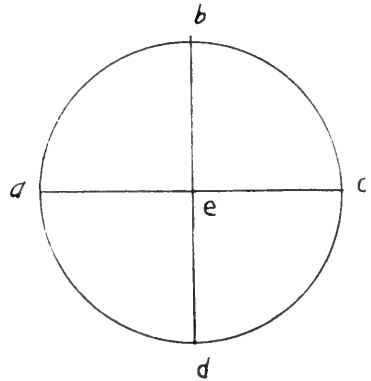


Fig. B.

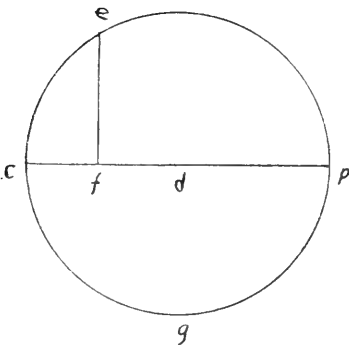


Fig. C.

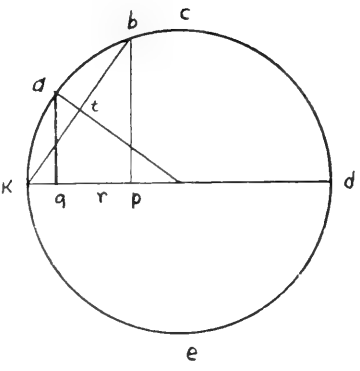


Fig. D.

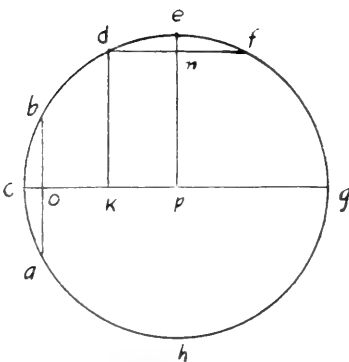


Fig. E.

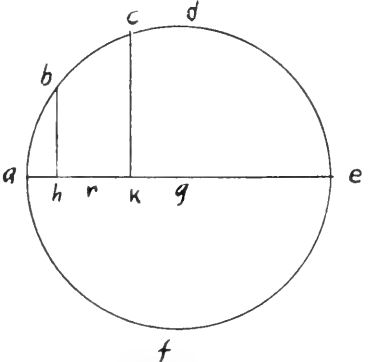


Fig. F.

arc bad , be the *sinus rectus* of arc ba , and ea the *sinus versus* both of arc ba and of arc ad , as is evident in the first circle (1).

First Proposition : *The sinus rectus of any arc being known, you wish to find its sinus versus.*

In the circle $cgpe$ (fig. C) let the sinus rectus fe of arc ce be known. I say that from this I can find the sinus versus cf of ce . Now I prove by EUCLID III 35 that the square of ef equals cf times fp . Hence by II 1 it equals cf times fd plus cf times cd since cd and dp are equal. But by II 1 also cf times cd equals the square of cf plus cf times fd . Therefore the square of ef equals the square of cf plus twice cf times fd . But by II 4 the square of cd equals the square of cf plus the square of fd plus twice cf times fd . Hence the square of fe lacks the square of fd of equaling the square of cd . Therefore since cd is known, for being the radius, it is the sinus totus or 150 minutes, I shall subtract from the square of cd the square of fe , which is known. The remainder will be the square of fd . Then I shall find the root of the remainder, which will be the value of line fd . Then I shall subtract fd from cd and the remainder fc will be known. Thus is proved our proposition, to find from the given sinus rectus fe the sinus versus cf of the same arc (2).

Second Proposition : *The sinus versus of any arc being known, you ought to know the sinus rectus.*

This is the converse of the preceding proposition. Let the construction of the figure remain as before. I say then that if sinus (versus) fc be known sinus fe is necessarily known. This is evident as follows. I shall subtract cf from cd and fd will remain. Then since it was shown that the square of fe lacks the square of fd of equaling the square of cd , I shall subtract the square of fd from the

(1) (p. 16). This description applies also to figure A with center o if e be changed to o . Figures A, B, C,..... U, V are copied from the margins of the manuscript of the *Quadrupartitum*.

(2) Since WALLINGFORD'S references to EUCLID are generally denoted simply by giving the number of the book and the proposition, we shall use this notation. Reference to the third proposition of the *Quadrupartitum*, for example, will be denoted by Q 3.

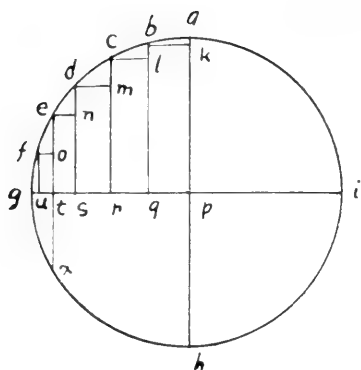


Fig. G.

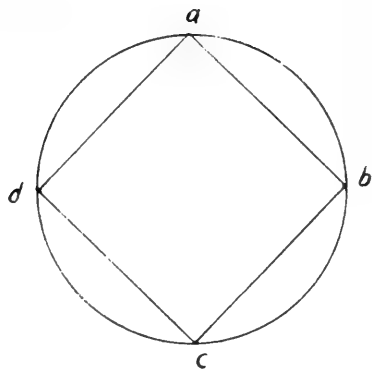


Fig. H.

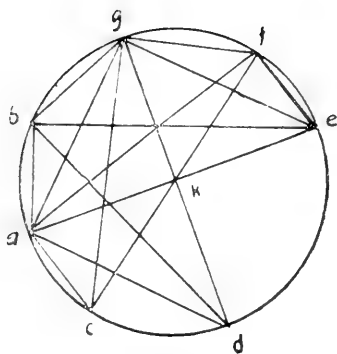


Fig. I.

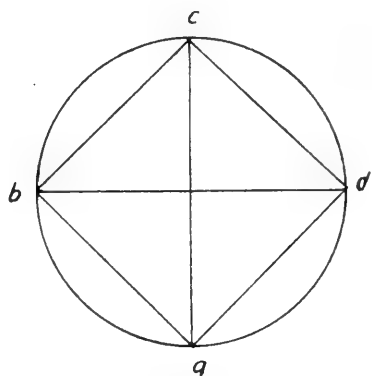


Fig. J.

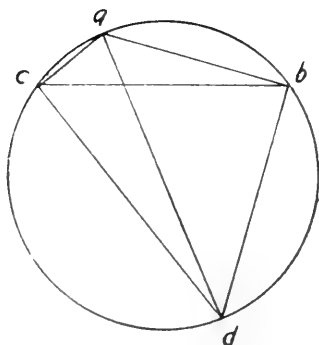


Fig. K.

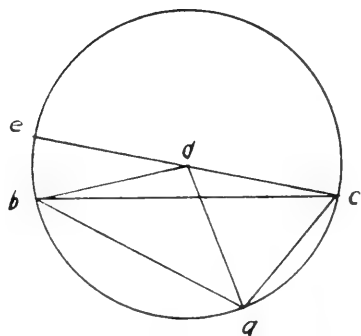


Fig. L.

square of cd and find the root of the remainder, which must be ef , the sinus rectus of arc ce . And this is what I wished to prove.

Third Proposition : *Given the sinus rectus of any arc, it will be easy to find the sinus rectus of half the arc.*

In the given circle kcd (fig. D) let the sinus rectus pb of arc kb be known. Then I shall find the sinus rectus qa of arc ka , the half of arc kb . For by EUCLID III 35 the square of the sinus pb of arc kb equals kp times pd and by I 47 the square of kb equals the sum of the squares of kp and pb . Hence the square of kb equals the square of kp plus the product of kp and pd . Conversely by II 3 the square of kb equals kp times kd . But axiomatically if one whole equals another then a fourth part of the one equals a fourth part of the other. But now the fourth part of kp times kd equals kp times kr since kr is one fourth of kd , as is evident from II 1. And the fourth part of the square of kb equals the square of its half, kt . Therefore since I can find kp from the known pb by Q 1, I shall multiply kp by kr , the fourth part of the diameter, and the square root of this product will necessarily be kt , the half of kb . But by the definition of the sinus, kt equals qa since each is the sinus rectus of arc ka , the half of arc kb . So the proposition is proved. But that lines kt and qa are sinus recti of arc ka will appear if a line be drawn through the center of the circle and the mid-point t to the point a .

As a notable corollary of this proposition it follows that the square of any sinus rectus equals the product of the fourth part of the diameter and the sinus versus of the double arc.

Also observe that it is not my purpose to speak of the sinus of an arc exceeding a quadrant until I have found the sinus of every arc less than a quadrant. And hereafter when I mention the sinus, the sinus rectus is to be understood unless I add something, as *versus* or *duplicis porcionis*.

Fourth Proposition : *The sinus rectus of any arc being known, you can find the sinus of the double arc.*

In the given circle $adef$ (fig. E) let the sinus hb of arc ab be known. I say that I can find line ke , the sinus of arc ac which is the double of arc ab . This is evident as follows. I shall divide

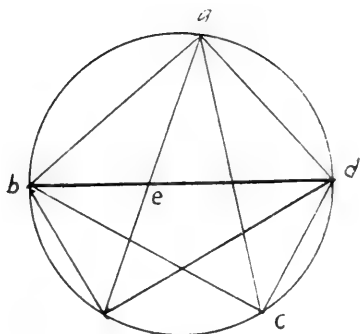


Fig. M.

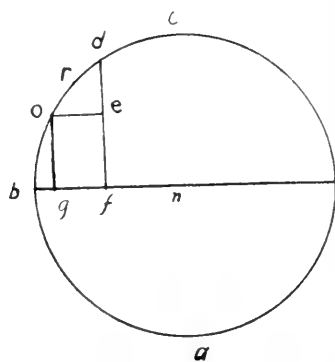


Fig. N.

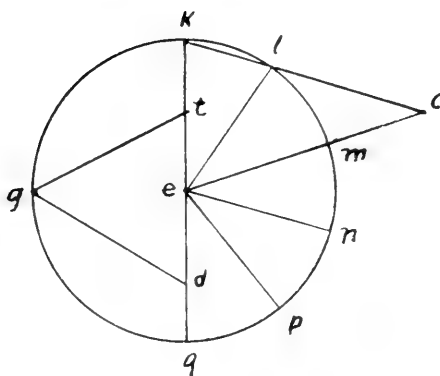


Fig. O.

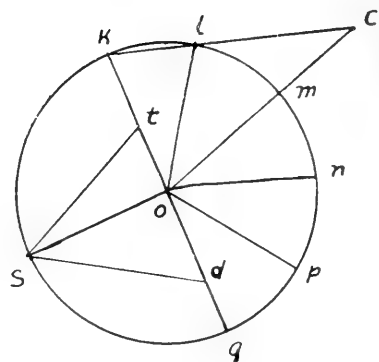


Fig. R.

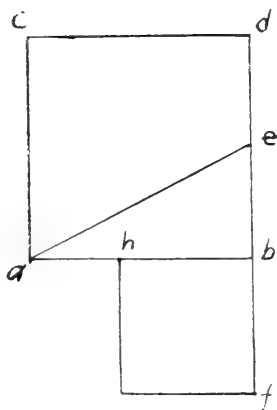


Fig. P.

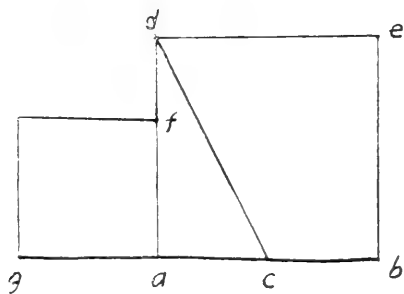


Fig. Q.

the square of hb by ar , half the radius. By the corollary of Q 3 the quotient will be the sinus versus ak of twice arc ab . Knowing the sinus versus ak , by Q 2 I can find the sinus rectus kc of arc ac . This is the sinus rectus of twice arc ab and is what I promised.

Fifth Proposition : *The sinus rectus of any arc being known, the sinus rectus of the complementary arc will be known.*

In the circle $cegh$ (fig. F) let arc cb , the half of ab , equal the arc de , the half of df . I say that if I know the sinus of arc cb I can know the sinus of arc cd , the complement of cb since cb is assumed equal to de . This proposition is proved as follows. I shall square the sinus rectus ob of arc cb and subtract the result from the square of the radius cp . By Q 1 the remainder will be the square of op . Therefore the root of the remainder will be op . But op equals kd , the sinus of arc cd , which we were trying to find. So the proposition has been proved.

Incidental. But I shall prove that op equals kd . For line ab equals line df by III 28 since arc ab was assumed equal to arc df . Hence by III 3 side ob of triangle obc equals side dn of triangle den , by III 28 side de equals side cb , and by III 26 angle obc equals angle edn . Therefore by EUCLID I 4 en equals oc . Consequently op equals pn by the principle that if equals be taken from equals (the remainders are equal). By I 34 np equals kd . Hence kd equals op , which was proposed.

As a corollary of this proposition it is evident that since equal arcs were taken at the end and at the beginning of the quadrant there are equal intersections on the diameters because the *corde verse* and the *sinus recti* of equal arcs are equal.

Sixth Proposition : *It is easy to investigate the sinus rectus of all the kardagas singly and collectively.*

Incidental. Before I proceed to the proposition I shall mention a notable fact, namely, that every circular arc, however small, can have a sinus, and conversely. Then because we can know any sinus only in relation to the diameter, which we can divide into 300 parts, only that sinus can be known exactly whose measure in minutes and seconds of the diameter we can find. We can not do this in the case of a sinus which is incommensurable with the diameter, for example, the sinus of 45 of the 360 degrees or equal parts into

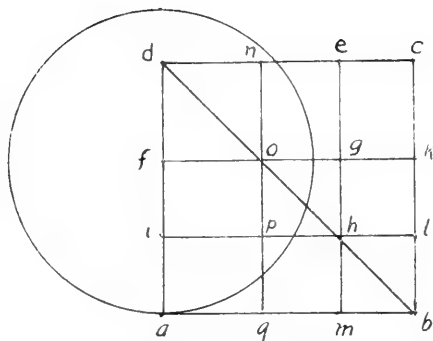


Fig. S.

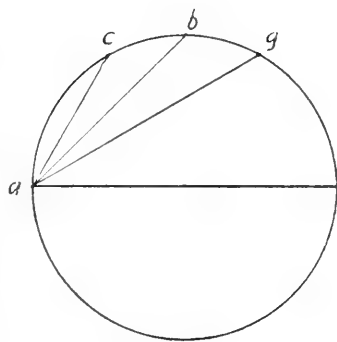


Fig. T.

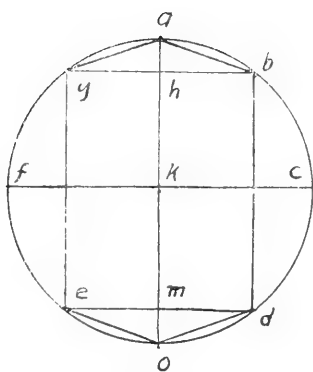


Fig. U.

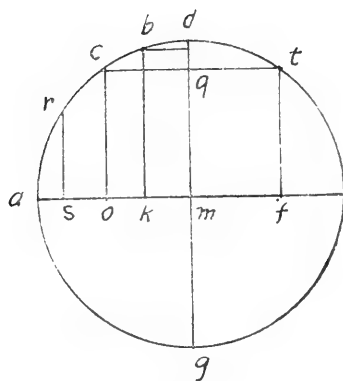


Fig. V.

which we divide the circle. For of this arc the sinus is the same as the side of a square whose diameter is the radius of the circle. This becomes evident if a square be inscribed in the circle according to IV 6 and a diameter drawn from angle to angle. This diameter is common to the square and the circle. Moreover by X 2 the impossibility (of an exact ratio) is evident. But by the addition of ciphers and the extraction of roots in surds you can make the calculation so accurately by the canon for this that there is no sensible error. For by the addition of ciphers you can approximate the root within one 1111000th (?) part of a physical (sexagesimal) minute.

To the proof of the proposition I now return. But first you shall learn that a *kardaga* is a circular arc which contains 15 degrees. Now let the quadrant *ag* of circle *aghi* (fig. G) be divided into six equal parts at the six known points *a, b, c, d, e, f*. From point *b* I shall draw line *bq* parallel to the diameter *aph*. Likewise I shall draw lines *cr, ds, et, fu* perpendicular to *pg*. Therefore *gf* is the first *kardaga*, *fe* the second, *ed* the third, *dc* the fourth, *cb* the fifth, *ba* the sixth. Now when you wish to find the sinus of the first *kardaga* *gf*, the twenty-fourth part of the circle, that is 15 degrees, it is very convenient to take a double arc *ex* equal to four times *gf*, that is to the sixth part of the circle. Therefore by the corollary to EUCLID IV 13 line *ex* is half the diameter. Hence by the definition of the sinus the sinus of the arc *eg* of two *kardagas* is known to us and is *et*, half the radius, that is 75 minutes. Therefore by Q 3 I shall obtain the sinus of the half arc, which is the sinus of arc *fg*, the first *kardaga*. Having the sinus of arc *fg*, by Q 5 I shall obtain the sinus *bq* of arc *gb*, the complement of *ab*. Then by Q 4 I shall find *et*, the sinus of twice *gf*, that is of *ge* which is two *kardagas*. And by the same Q 4 and Q 5 I shall find *rc*, the sinus of arc *gc* which is 4 *kardagas*. Next I shall obtain the sinus rectus maximus *pg*, which is the sinus of 6 *kardagas*. And by Q 3 I shall find, by taking half this arc, the sinus *ds* of arc *gd*.

And if you wish, take the sinus of any *kardaga* you please as the second part of this proposition proposes. Subtract the sinus *fu* of the first *kardaga* from the sinus *et* of two *kardagas* and the remainder is *ce*, which is called the sinus of the second *kardaga* or the excess of the sinus of two *kardagas* over the sinus of one *kardaga*, which is the same thing hereafter. Subtract sinus *te* from sinus *sd* of three *kardagas* and there remains sinus *nd* of the third *kardaga*. Proceed in this way to the sinus *ka* of the sixth *kardaga*. Then what we set out to prove is clearly established.

Seventh Proposition : *The chords of different arcs being known, it will not be difficult to find the chord subtended by the sum of all the arcs.*

In the circle *adeg* (fig. I) let chords *ef*, *fg*, *gb* be known. Then I say that I know the chord *be* subtended by the three arcs *ef*, *fg*, *gb*. This is evident as follows. I shall draw the diameters *fk* and *gk* of the circle and the chords *ga*, *ac*, *fa*, *gc*. Moreover since by hypothesis line *ef* is known, by I 47 line *fa* must be known, for by III 30 *efa* is a right angle. Also since line *fg* was assumed known, by the same reasoning I shall know line *gc*. Then I consider the inscribed quadrilateral *acfg* and draw its two diameters *gc*, *fa*. And as I shall at the proper time prove of any inscribed quadrilateral, the product of the diameters equals the sum of the products of its opposite sides. Hence *fa* times *gc* equals *ga* times *fc* plus *gf* times *ac*. Then from the product of the known diameters *fa* and *gc* let the product of the known sides *gf* and *ac* be subtracted. The remainder will be the product of the sides *fc* and *ga*. But since *fc* is the diameter of the circle, that is 300 minutes, I shall divide the product of *fc* and *ga* by *fc* and the quotient will be the value of *ga*. Then I shall draw *ge*, which by I 47 will be known because *ega* is a right angle. In like manner will *ad* be known. So also will *bd* be known from *bg*. Therefore since in the quadrilateral *abgd* I know three sides *gd*, *gb*, *ad* and the two diameters *ga*, *bd* the fourth side *ba* must be known. Then since *ba* is known and *abe* is a right angle, *be* is known. Thus the proposition is proved.

It is to be observed that in the figure accompanying this proposition I found the chord following (that is the chord of the arc supplementary to *efgb*).

By this proposition, if in a circle two chords having a common extremity are known, I shall know the third chord which subtends the arc intercepted between the other ends of the given chords. Thus if you know chords *ab*, *ac* (fig. K) you will necessarily know the chord of arc *bc*. By reference to the preceding this is evident if you draw from *a* the diameter *ad* of the circle and from *c* and *b* the lines *cd* and *bd*. Since *ad* and *ab* are known *bd* is known. Again from *ac* and *ad*, *cd* is likewise known. Therefore if you know *ab*, *dc*, *ac*, *bd* and the diameter *ad* you will surely know the line *bc*. Hence the proposition is proved.

Therefore if two sides of any inscribed triangle be known the

third side must be known. From the figure in the margin you will observe that this is really what I have just proved.

Incidental. But now let us prove the proposition assumed above on which depends the great power of this demonstration, namely, that in an inscribed quadrilateral the product of the two diameters equals the sum of the products of the opposite sides, from which it follows that ac (fig. M) times bd equals ad times bc plus ab times cd , and conversely that ad times bc etc. This theorem is proved as follows. By I 23 I make angle eab equal angle cad and then consider the two triangles abe and adc . For angle a of the one equals angle a of the other by hypothesis. But by III 26 angle eba equals angle dca because they are constructed over the same arc da of the circle. Therefore by I 32 the third angle of the triangle aeb equals the third angle of the triangle adc , that is, the whole angle d equals the partial angle e . Hence by VI 4 the ratio of ab to ac equals the ratio of be to cd . Then by VI 16 ab times dc equals ac times be . The lines are evidently proportional because they face corresponding angles. Then I consider two other triangles abc and aed . They are equiangular, for by III 26 angles acb and ade , being over the same arc ab of the circle, are equal. And since by hypothesis angle a of the one equals angle a of the other I shall add to each the angle cae . Therefore the whole angle cab equals the whole angle ead . Then since two angles of one triangle equal two angles of the other, by I 32 the third angle of the one equals the third angle of the other. Hence by VI 4 the ratio of da to ac equals the ratio of de to cb . Therefore by VI 16 as before the product of da and bc equals that of ca and de . But by II 1 ac times de plus ca times eb equals ac times db . And so the proposition is evident, that is, that the product of the diameters of the quadrilateral equals the sum of the products of the opposite sides. From this it is clearly seen that when three sides and the two diameters of an inscribed quadrilateral are known its fourth side will necessarily be known.

Eighth Proposition : *If you know the sinus rectus of each of two arcs you can find the sinus of the difference of the arcs.*

In the circle abc (fig. N) let sinus go of arc bo and sinus fd of arc bd be known. I say that I shall come to know the sinus of arc od , the arc by which bd exceeds bo . For if bo be subtracted from bd there remains only the arc od , whose sinus is found as follows. From

sinus recti go and fd I shall know the sinus versi bg and bf . Therefore I shall subtract sinus versus bg from sinus versus bf and the remainder gf will equal oe by reason of the parallelogram according to I 34. Then I shall subtract the sinus rectus go of the smaller arc bo from sinus rectus fd of the larger arc bd and the known remainder will be ed , for by the same I 34 fe equals go . Hence by *dulcarnon*, which is I 47, od is known because if I square ed and eo and add the two numbers the root of the sum is the value of line od . Therefore I have the sinus duplus of arc od . Then by the definition of sinus, half the line od is the sinus of half of arc od , that is of arc or . Therefore by Q 4, I shall obtain the sinus of twice the arc and so I shall have the sinus of the whole arc od . And this is what I promised.

Ninth Proposition : If when a line is multiplied by the line equal to the sum of itself and the radius the rectangle formed is equal to the square of the radius, that line is necessarily equal to the chord subtended by an arc of 36 degrees of the circle.

According to II 11 let the line kd (fig. O) be so divided that the product of the whole and one part forms a rectangle equal to the square of the other part. For example, in the circle $kpps$ let the diameter kq be so divided in d that the product of the lines ed and kd makes a rectangle equal to the square of the radius ke . Then I say that if line ed be applied to the circle it is the chord subtended by 36 degrees of the circle, which is the tenth part of it. Therefore let a line kl which is equal to ed be applied to the circle according to the theory of I 2 and let kl be produced continuously in a straight line until klc equals line kd by the same I 2. Then since kc equals kd by our hypothesis, the product of kl and kc equals the square of lc and consequently the square of ke . Hence by VI 17 the ratio of kc to ke equals the ratio of ke to kl . Therefore two sides of the partial triangle kel are proportional to two sides of the whole triangle kcc . And the angle k contained by the proportional sides of the one is equal to the angle k contained by the proportional sides of the other, which is not to be wondered at because it is the same angle, common to both triangles. Therefore by VI 6 the two triangles are equiangular. But since the partial triangle kel is isosceles because ek and el extend from the same center to the same circumference, triangle kce must be isosceles, for otherwise they would not be equiangular.

Therefore since ke is less than kc or ec , kc will be equal to ec . Hence by I 5 angle cke equals angle cek . But since by the same I 5 angle ekl equals angle kle , therefore angle elk of the partial triangle equals angle kec of the whole triangle. Hence the third angle kel equals angle eck . But then I consider another triangle elc which is isosceles from the fact that by hypothesis line lc equals line el because lc was made equal to the radius. Hence by I 5 angle lec equals angle lce . But by I 32 angle elk equals the sum of these since it is an exterior angle of the triangle. Therefore angle elk is twice angle ecL and hence twice its equal lec . Similarly it is twice angle kel since it was shown that angle kLe equals the whole angle kec . But by I 32 angle qel is twice angle kLe because it equals the sum of angles k and l . Therefore angle leq equals four times angle kel . Hence I shall divide angle leq into four equal parts. This is done according to I 9 by first bisecting it and then bisecting the two parts. Also I shall draw lines em , en , ep . Then there are 5 equal angles at the center. Therefore by III 25 the arcs on which they rest will be equal. Hence arcs kl , lm , mn are equal. Therefore the semicircle kq is divided into 5 equal parts. Therefore the line kl is subtended by the tenth part of the circumference, which is 36 degrees, from the fact that 36 degrees is the tenth part of the 360 degrees that the whole circle contains. And this is what was proposed.

Tenth Proposition : If there are two squares one of which contains 5 times the other and the root of the less is half the radius, then the root of the greater will be the sum of half the radius and the chord subtended by the tenth part of the circumference of the same circle, and conversely.

According to II 11 on line ab (fig. Q) let the square ac be constructed and let ab be bisected at c . Then let cd be drawn forming right triangle dac . Then let ca be produced to the length cd by I 2 and let the square constructed on ga be gf . Now it was proved by II 11 and IV 10 that fd is the chord of an arc of 36 degrees, that is the side of the decagon of the circle of radius af . Therefore let a circle be constructed with af (fig. S) as radius and let af be bisected in the point i . Then to line if let a line equal to fd be added. Then on id and ad let squares $ideh$ and $adeb$ be constructed. Therefore I say that the square of id is 5 times the square of if .

Then id will be composed of half the radius and the side of the decagon of the same circle. This is proved as follows.

ad and id are squares constructed with the common angle d . Therefore the diameter crossing ad in b will necessarily pass through h by II 2 and VI 22. Then let line fgk be drawn parallel to ab and line ih produced to l and line eh to m . Also let the square $fdno$ be constructed on fd by I 46. Then I shall complete the line no into $nopq$. And so line ad is necessarily equal to line dc and therefore to line kl , and fo equals fd . Therefore ok equals fa . Then by reason of the square hb line gk equals line fi through their equality with hl and ia . Hence go and gk are equal. Then by I 36 or VI 1 gc and oe are equal parallelograms. But by I 43 io and oe are equal. Therefore axiomatically io and gc are equal. Therefore ie , the square on line id , equals the parallelogram fc plus the square oh . But area oh equals the square on fi by I 36. Hence the square oh equals the square on half the radius. Therefore I have the result that ie equals the area fc plus the square on fi . But as was proved by II 4 the square on fa equals 4 times the square on fi . Since by our hypothesis the square ie equals 5 times the square on fi , the squares on fa and fi are therefore together equal to the square ie . But since it was proved that area fc and the square on op are together equal to the same square ie , by the axiom that quantities equal to the same quantity are equal to each other the square on fa equals the area fc . But area fc is formed of the product of fd and da , the equal of dc . Therefore, and so forth.

But you will easily find the sinus duplatus of both the tenth and the fifth part of the circle as follows. Let ksq be the semicircle whose diameter is qok (fig. R). Let os be the perpendicular to qk at o bisecting qk . Then let us divide ok into two equal parts at point t and draw st . Then with radius st and center t make the segment td on the diameter and draw sd . Now I say that line ds is the chord of the fifth part of the circle and do the chord of the tenth part as is evident by EUCLID II 6, I 47, XIII 9, III 30, and the preceding.

Eleventh Proposition :

From the demonstrations in the preceding 10 propositions of the relation of the sinus rectus to its arc and to the whole diameter you will be able to form tables of *corda recta* and of *corda versa* both

according to the method of PTOLEMY who used the sinus duplatus of the arc and according to that of ARZACHEL who used the sinus of half that arc, so that what PTOLEMY put in the *Almagest* in his tables opposite any arc ARZACHEL put its half opposite half that arc.

Therefore arrange lines with numbers from one degree to 90 degrees or 180 degrees which is half the circle. Then I shall teach you how to construct tables by ARZACHEL's method. From these you will easily get PTOLEMY's as I shall most certainly show you.

Therefore let this the eleventh in order be the proposition to be demonstrated : *To find the sinus rectus (of every arc) from one degree to the quadrant.*

Supposing then in the beginning that you know incidentally that not every arc has a sinus known by demonstrative knowledge because some sinus are incommensurable with the diameter, I shall proceed in such manner in the demonstration of the proposition that it is not necessary to err from the true value by one 9000th part of one third (sexagesimal). And I shall give you three rules by which you can proceed in this investigation, the second of which is more exact than the first and the third than the second. Here is an example of how to find the sinus of one degree from the degrees of the circle having 360 equal parts and its diameter 300 minutes or 120 parts. Then supposing the diameter to be a quantity of 300 minutes, take half the radius, 75 minutes, as known and square it. The resulting number is 5625. Multiply this by 3 and the product is 28125. By Q 10 the root of this product will contain exactly half the radius and the side of the decagon, that is the corda duplata of 36 degrees of the circle. Then since this root is known, from it I shall subtract half the radius, 75 minutes, and the remainder is known : it is the corda duplata of 36 degrees, which is the chord placed in PTOLEMY's tables opposite that number of degrees.

Now observe that whenever in this process you find the corda recta of any arc you write it at once opposite that arc in the line of its number in the table you have prepared for the work of ARZACHEL. And when you have the corda duplata of any arc write it at once opposite the arc in the table you have prepared for the sinus duplati according to PTOLEMY's method of procedure. Furthermore observe that you will bisect the already known line which is the sinus duplus of 36 degrees and by the definition of sinus rectus the half is ARZACHEL's sinus rectus of 18 degrees. Then mark this distinction : the sinus rectus is called the sinus mediatius, and the sinus duplus is

the sinus of **PTOLEMY**. Furthermore by Q 6 you will take the sinus rectus of one kardaga and at once by Q 3 I can know the sinus rectus of the half arc, that is of $7\frac{1}{2}$ degrees. Write this down, Moreover by Q 6 you will find the sinus rectus of 30 degrees or two kardagas. From this arc you will subtract $7\frac{1}{2}$ degrees and by Q 8 you will find the sinus rectus of the remaining $22\frac{1}{2}$ degrees. Write it down. Then by Q 3 you can find the sinus rectus of the half, that is of 11 degrees and 15 minutes. Write it. Subtract this arc of 11 degrees and 15 minutes from the arc of 18 degrees and by Q 8 you will find the sinus rectus of the remaining 6 degrees and 45 minutes which is $\frac{3}{4}$ of one degree. Furthermore take the arc of $7\frac{1}{2}$ degrees and by Q 3 you will find the sinus of its half, that is, of $3\frac{3}{4}$ degrees, or 3 degrees and 45 minutes. Then subtract this arc of 3 degrees and 45 minutes from 6 degrees and 45 minutes and by Q 8 you will find the sinus rectus of the remainder, exactly 3 degrees. But this can be easily obtained as follows. Bisect the arc of 18 degrees and find the sinus rectus of the half, 9 degrees, either by Q 8 or by Q 3. In the same way by Q 3 you can find the sinus of the half of this, that is of 4 degrees. And if you subtract this from 7 degrees the remainder is 3 degrees, whose sinus rectus you will find by Q 8. From this you can find by Q 3 the sinus of its half, $1\frac{1}{2}$ degrees. With this result, evident is the way to find without sensible error the sinus of one degree, as I said before. And I shall show you, as I promised, first by the method which the commentator used in this case in the last proposition of book I, chapter 9, of the *Almagest*. And it is for you an example of consistent procedure for all incommensurable chords.

Take the corda recta of $1\frac{1}{2}$ degree which, as was seen above, can be accurately determined. For example, let this arc be *ag* (fig. T) and let its corda dupla or simpla, I care not which, be known. According to **PTOLEMY**'s demonstration it is one degree, 34 minutes, 15 seconds. Let *ab* be the arc of one degree whose sinus is unknown. Then since as is proved in the *Almagest* I 66 (?) the ratio of arc to arc is greater than the ratio of chord to chord, you will not doubt that arcs and chords are unequal. But by our hypothesis the ratio of arc *ag* to arc *ab* is $\frac{3}{2}$. Therefore the ratio of chord *ag* to chord *ab* is necessarily less than $\frac{3}{2}$. Hence since it has been demonstrated that chord *ag* is one degree, 34 minutes, 15 seconds from the fact that the diameter is 120 degrees; and since one degree, 34 minutes, 15 seconds is $\frac{3}{2}$ times one degree, 2 minutes, 50 seconds, chord *ab* is necessarily

greater than one degree, 2 minutes, 50 seconds. Again let us take an arc ac of 45 minutes whose sinus can be found by Q 3 since arc ac is half ag . But arc ab is one degree. Therefore the ratio of ab to ac is $4/3$. But it can be easily shown that the chord of arc ac is 47 minutes, 8 seconds, to which one degree, 2 minutes, 50 seconds, 40 thirds has the ratio $4/3$. So arc ab is less than one degree, 2 minutes, 50 seconds, 40 thirds and greater than one degree, 2 minutes, 50 seconds. Therefore the error in placing the chord subtended by an arc of one degree equal to one degree, 2 minutes, 50 seconds, 20 thirds is less than $2/3$ of one second and therefore much less than one second. But in the investigation of chords a quantity less than one second is thrown away and hence PTOLÉMY puts the chord of half a degree equal to 31 minutes and 25 seconds.

Otherwise you can find more exactly the chord of one degree as follows. Having, from the preceding, corda recta of $1\frac{1}{2}$ degree, at once by Q 3 you will find the sinus rectus of half of it, that is of 45 minutes. Moreover by the same Q 3 you will immediately find the sinus of $22\frac{1}{2}$ minutes, $3/8$ of one degree, and in the same manner the sinus of the half of this, that is of 11 minutes, 15 seconds. The third part of this is 3 minutes and 45 seconds, that is the sixteenth part of one degree. Then add the arc of $3/16$ (degree) to the arc of $3/4$ and by Q 7 you will find the sinus of their sum, which is the sinus of one degree less one-sixteenth or 3 minutes and 45 seconds. As is sufficiently evident this is 56 minutes and 15 seconds. Moreover to this arc I shall add the arc of $3/16$ and I shall have the sinus of one degree and $2/16$ by Q 7. Therefore I shall extract the third part of the difference between the sinus of $15/16$ degree and the sinus of one degree and $2/16$ and I shall have (by adding to the former) the sinus of one degree.

But it is not difficult to find in another way the sinus of one degree by using the same proposition, Q 7, that you used to find the sinus of $15/16$ degree and the sinus of $3/16$. In this third case, the most accurate of all and without sensible error, you will proceed as follows. Having the sinus of $3/16$, by Q 3 you find the sinus rectus of its half, that is of $3/32$. From this by the same Q 3 find the sinus of $3/64$. Let this sinus be added to the sinus of $15/16$ and by Q 7 you have the sinus of $63/64$, as I well know. Further you will take half the arc of $3/64$, that is $3/128$, and find by Q 3 its sinus. Moreover by the same Q 3 find the sinus of $3/256$. Therefore add this arc to the arc of $63/64$ and by Q 7 find the sinus rectus

of the sum which is one degree less $1/256$ part of one degree. Again resume the work, taking the sinus of $3/256$. By Q 3 find the sinus of $3/512$. Then find the sinus of half this arc, that is of $3/1024$. Add this arc to that of $255/256$ and by Q 7 find the sinus of the sum and you will have the sinus of one degree less $1/1024$ part of one degree. Proceed in this way to $1/9000$ part of one degree or as far as you wish in approximating the true value. This is the most accurate procedure but the first method is to be preferred.

Having now the sinus of one degree you will readily make your tables. For by Q 5 you can get the sinus of 89 degrees. At once I shall double the arc of one degree and by Q 4 find the sinus of 2 degrees and by Q 5 the sinus of 88 degrees. Again I shall take the arc of one degree and from its sinus find by Q 3 the sinus of half a degree. I shall subtract this arc from the arc of 2 degrees and by Q 8 find the sinus of $1\frac{1}{2}$ degree. Then by Q 4 I shall find the sinus of its double, that is of 3 degrees, and by Q 5 I shall at once know the sinus of 87 degrees. From the sinus of 2 degrees I shall know by Q 4 the sinus of 4 degrees and by Q 5 the sinus of 86 degrees. Then from the arc of 3 degrees I shall subtract the arc of $1/2$ degree and by Q 8 I shall know the sinus of $2\frac{1}{2}$ degrees and by Q 4 the sinus of 5 degrees. Then by Q 5 I shall know the sinus of the arc of 85 degrees. And I shall continue this procedure until I complete ARZACHEL'S table of the corda recta.

Then according to the corollary to Q 13 I shall take the corda recta of one degree from the radius and obtain the corda versa of 89 degrees, or if I add this corda recta to the radius the sum is the corda versa of 91 degrees. And so I shall do for 2 degrees and 3 degrees and until I have the corda versa of 180 degrees.

This done, I shall construct PTOLEMY'S table as follows. I shall take the corda recta and the corda versa of one degree, square them, add the squares, and find the root of the sum. This is the corda duplata of one degree which PTOLEMY places opposite one degree in his table. And finally I shall do this for 2 degrees, 3 degrees, up to the 180 degrees of the semicircle. Therefore if I have deserved thanks render them to a mind naturally studious.

Twelfth Proposition : With the sinus of one quadrant completely known, it is not difficult to know the sinus of the other quadrants.

Since the sinus rectus is the half-chord of the circle and since the chord can not be greater than the diameter nor its arc greater than the

semi-circle, the greatest sinus rectus is that of 90 degrees or one quadrant, since to it corresponds the radius. Therefore since in this way one can know the sinus rectus of one quadrant knowledge of the sinus rectus of the other quadrants will be evident as follows.

In the circle *acof* (fig. U) let the sinus of the whole quadrant *ac* be known and let it be required to find the sinus of any arc greater than the quadrant. Then if this arc is less than a semicircle I shall have to subtract it from the semicircle, 180 degrees, and find the sinus rectus of the residuum by a preceding (theorem). This is the desired sinus because the general law is that the sinus of any arc less than a semicircle is the same as the sinus of its supplement, and conversely. Whence if I wish to find the sinus of arc *ad* I shall subtract arc *ad* from arc *ao* and find the sinus *md* of the remainder *do*. But *md* can easily be known since it is equal to *hb*. For if I subtract *ac* from *ad*, *wd* will remain and if I subtract *cd* from *ac*, the remainder will be *ab*. But *ob* equals *ad*. Therefore if their common part *bd* be taken away there will remain equal arcs *ab* and *do*. Hence their sinus recti, and their sinus versi, are equal. This is evident also by III 33. Again if I wish to find the sinus of arc *ace*, from *ace* I subtract *ao* and there remains *oe* whose sinus *em* is equal to *md* and hence to *hb* by a preceding (theorem). Therefore the sinus of *ade* is known. Again if I wish to know the sinus of *adg* I shall subtract it from the whole circle and the remainder is *ag* whose sinus, *gh*, is equal to *hb*. So the proposition is proved. All this about equality can also be proved. If I draw lines *ab*, *ag*, *od*, *oe* the demonstration is evident from right triangles by Q 5.

Thirteenth Proposition : If equal arcs be taken at the beginning and at the end of the quadrant the sinus rectus and the sinus versus of the one are equal respectively to the sinus versus and the sinus rectus of the other.

This is evident. For if *ar* (fig. V) equals *cd* in the circle *adfg* the corda recta *sr* of arc *ar* equals the line *qc* which is the corda versa of arc *dc*, as is evident enough. From this observe that since the sinus versus of the first kardaga equals the sinus rectus of the last kardaga then the sinus versus of the second kardaga will equal the sinus rectus of the fifth kardaga, and so on for the rest. Observe also that if I wish to find the sinus versus of an arc greater than a quadrant I must take for the quadrant the sinus totus, that is the

radius, and for the excess over a quadrant the sinus of the excess measured from the beginning of the quadrant and combine them. To one with insight this operation is sufficiently evident.

From this follows the corollary : The sinus rectus of an arc less than a quadrant and the sinus versus of its complement together equal the radius, and the sinus rectus of the quadrant together with the sinus rectus of the part of the semicircle in excess of the quadrant equals the sinus versus of the sum of the arcs. In the circle *adfg* (fig. V) it is seen that sinus rectus *oc* of arc *ac* and sinus versus *qd* of arc *cd* together equal the radius *md*. Conversely sinus versus *ka* of arc *ab* and sinus rectus *br* of the complementary arc *bd* together equal the radius *am*. And *md* together with corda (recta) *qt* of arc *dt* equals the corda versa *af* of the whole arc *at*.

Marginal annotations.

A. (*Isis*, V, 101.)

Gratia exempli in numeris, sit linea *kd* 8 et *kp* 2 et linea *kb* 4. Ex ductu ergo *kp* linee que est 2 in *kd* que est 8 proveniunt 16 et tantum provenit ex ductu *kb* que est 4 in se. Item cum *kp* que est 2 sit 4^a pars *kd* linee que est 8 ducatur *kp* in se et proveniunt 4 et idem provenit ex ductu medietatis *kb* in se. Concludo ergo ut patet in littera.

Tr. As a numerical example, let lines *kd*, *kp*, *kb* (fig. D) equal 8, 2, 4 respectively. Therefore the product of *kp* and *kd* gives 16 which is the square of 4. Moreover since *kp* which is 2 is the fourth part of *kd* which is 8, let *kp* be squared. The result is 4, the same as the square of half of *kb*. Therefore I conclude that it is true for figures.

B. (*Isis*, V, 103.)

Nota quod cum dicit per 4^{am} huius duplabo illum sinum scilicet *gf* littera sic est intelligenda. Duplabo porcionem scilicet *gf* et habebo porcionem *ge*, hoc est porcionem 2 kardagarum. Cuius porcionis *ge* inveniam sinum per 4^{am} huius et est sinus duplicis porcionis ad *gf* qui est *te*. Iterum cum dicit postea accipiam sinum rectum maximum *pg* et per 3^{am} huius ipsum dimidiabo, id est medietatis sue porcionis inveniam per 3^{am} huius qui est sinus 3 kardagarum et est linea *ds* et cetera.

Lewys. Sed si velis facilius operari, accipe ut dicit auctor iste maximum sinum scilicet *gp* semidyametrum et *ap* sibi equalem qui

continent angulum rectum includint 4^{am} circuli scilicet 4^{am} *ga*. Et iunge quadrata quorum simul coniunctorum extrahe radicem que est quantitas linee *ga* que est corda perfecta porcionis *ga* id est sex kardagarum, cuius linee medietas est sinus 3 kardagarum et equalis linee *ds*. Et tota operatio patet ex penultima primi et ex diffinitione sinus recti ut planius declaravi in quadam demonstracione quam feci ad faciliorem declarationem 3^e huius et cetera.

Tr. Observe that when he says, « By Q 4 I shall double that sinus », that is of *gf* (fig. G), the line is to be understood. I shall double are *gf* and get arc *ge* which is two kardagas. Of the arc *ge* I shall find the sinus by Q 4 and it will be *te*, the sinus of twice are *gf*. Again when he says, « afterwards », I shall take the sinus rectus maximus *pg* and by Q 3 I shall bisect it, that is I shall find the sinus of half its arc by Q 3, and it is the line *ds*, the sinus of 3 kardagas.

Lewys. But if you wish to do it more easily, take, as the author of this says, the sinus maximus, that is the radius *gp*, and its equal *ap*. They contain a right angle since they enclose the quadrant *ga*. Add the squares of the lines and extract the root of the sum. This gives the line *ga*, the chord of the arc *ga* which is 6 kardagas. Half this line is the sinus of 3 kardagas and is equal to the line *ds*. The whole operation is evident from I 47 and the definition of the sinus as I set forth more clearly in a certain demonstration that I made for an easier proof of Q 3.

C. (*Isis*, V, 104.)

Figura corellarii scilicet lateribus 2 notis trianguli 3^{ium} latus potest cognosci si idem...

Tr. Figure (K) for the corollary, that is, two sides of a triangle being known, the third side can be known if the same (remaining 3 or 4 words blurred).

D. (*Isis*, V, 104.)

Argumentum elice ex 19 3ⁱ libri et presenti figura et 32 primi.

Tr. Produce the argument from III 19, the present figure (L), and I 32.

E. (*Isis*, V, 105.)

Et nota hic pro corellario quod cognitis quibuscumque 2 lateribus trianguli 3^{ium} latus potest cognosci si idem triangulus inscribatur eo

quod 3^{um} latus subtenditur utrisque arcibus duorum laterum rei quorum ut scilicet triangulus *abc*. Et producto dyametro intersecante lineam introitam *bc* que sit (sic) dyameter *ad*, coniunctis *bd* et *cd*, habemus quadrangulum dyametris (?) distinctum *bcda* (sic) Et cum nota fuerit linea *ab* nota est linea *bd*. Iterum cum nota fuerit linea *ac* nota est linea *cd* quia *c* et *b* anguli sunt recti. Ergo huius quadranguli nota sunt omnia latera et unus dyameter. Ergo vigilantibus notus est alter dyameter scilicet *bc*.

Iterum pro corellario quod in omni triangulo latus est sinus duplatus unius arcus qui duplus est angulo eidem lateri opposito. Et ideo cognito latere alicuius trianguli notus est angulus sibi oppositus, et e converso. Hoc enim patet quia omnis triangulus est inscriptibilis circulo. Sit ergo triangulus *abc* cuius latus *ab* opponitur angulo *c* qui subduplus est ad angulum scriptum in centro circuli super eandem basim per 19 3ⁱ libri et cetera. De reliquis lateribus et angulis est probandum et cetera.

Tr. Also observe here as a corollary that when any two sides of a triangle are known the third side can be known if the triangle be inscribed in a circle, from the fact that the third side is subtended by the two arcs of the two remaining sides, as for instance triangle *abc* (fig. K). Having drawn the diameter *ad* intersecting the line *bc*, we shall have a quadrangle *bcda* and its diameters. And since line *ab* was known line *db* is known. Again since line *ac* was known line *cd* is known because *c* and *b* are right angles. Therefore to an observant person the other diameter *bc* is known.

Again as a corollary observe that in every triangle a side is the sinus duplatus of an arc which is twice the angle opposite that side. And therefore when a side of any triangle is known the angle opposite it is known, and conversely. This is clear because every triangle can be inscribed in a circle. Therefore let *abc* (fig. L) be the triangle whose side *ab* is opposite angle *c* which is half the angle described at the center of the circle over the same base by III 19, and so forth. Concerning the remaining angles and sides it must be proved, etc.

F. (*Isis*, V, 107.)

Nota quod dyameter potest dividi in puncto *d* secundum proportionem habentem medium et duo extrema per doctrinam Ptolomei dicione prima *Almagesti* 9^o capitulo vel per conversam propositionis

9 13 libri Euclidis prout docet ibidem Campanus in composito 9 propositionis 13 libri Euclidis et cetera.

Tr. Observe that the diameter can be divided in point d according to the proportion having a mean and the two extremes by the theory of PTOLEMY in the first division of the ninth chapter of the *Almagest* or by the converse of EUCLID XIII 9 just as CAMPANUS teaches in his composition of EUCLID XIII 9, and so forth.

G. (*Isis*, V, 107.)

II 2¹: Est ab linea data cuius quadrati latus bd in equalia dividitur et equale ae sumitur ef . Cum etiam bf quadretur dividet ab in puncto h est que quod fit ex ah in ab equale quadrato hb et est hb semidiameter circuli et ah corda 10 partis circumferentie.

Tr. II 11: Given is line ab (fig. P). The side db of the square on it is bisected and ef taken equal to ae . Let the square on bf divide ab in point h . Then the product of ah and ab is the square of hb , and hb is the radius of the circle and ah the chord of the tenth part of the circumference.

H. (*Isis*, V, 108.)

Nota quomodo inveniatur sinus unius gradus absque errore sensibili.

Tr. Observe how the sinus of one degree is found without sensible error.

Supplementary note.

Examination of additional pages of JOHN MAUDUITH's *Parrus Tractatus* reveals an unexpected amount of dependence of WALLINGFORD on this work. However, it shows that there was active study of trigonometry in England at the close of the thirteenth century.

Formulas derived in the quadripartitum.

Preceding a formula, "2,C" refers to proposition 2, figure C. Three forms of each formula will be given. The first is the relation of geometric lines and the second is the functional relation as expressed by the author. The third is the modern equivalent,

obtained by setting $r = 1$ and instead of "sinus fe of arc ce " (fig. C), for instance, reading " $\sin \alpha = fe$ ", where $\alpha = \text{angle } cde$.

1,C. I. $cf = cd - \sqrt{cd^2 - fe^2}$.

II. $\text{sinus versus } cf = r - \sqrt{r^2 - (\text{sinus } fe)^2}$.

III. $\text{versin } \alpha = 1 - \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$.

2,C. I. $fe = \sqrt{cd^2 - (cd - cf)^2}$.

II. $\text{sinus } fe = \sqrt{r^2 - (r - \text{sinus versus } cf)^2}$.

III. $\sin \alpha = \sqrt{1 - (1 - \text{versin } \alpha)^2}$.

3,D. I. $aq + \sqrt{\frac{r}{2} kp}$.

II. $\text{sinus } aq = \sqrt{\frac{r}{2} \text{sinus versus } kp}$
 $= \sqrt{\frac{r}{2} [r - \sqrt{r^2 - (\text{sinus } bp)^2}]}$.

III. $\sin \alpha_{1/2} = \sqrt{\frac{1}{2} \text{versin } \alpha} = \sqrt{\frac{1}{2} (1 - \sqrt{1 - \sin^2 \alpha})}$.

4,E. I. $ck = \sqrt{ag^2 - (aj - ak)^2} = \sqrt{ag^2 - (ag - 2hb^2/ag)^2}$.

II. $\text{sinus } ck = \sqrt{r^2 - [r - 2(\text{sinus } hb)^2/r]^2}$.

III. $\sin 2\alpha = \sqrt{1 - (1 - 2\sin^2 \alpha)^2}$.

5,F. I. $op = \sqrt{op^2 - ob^2}$.

II. $\text{sinus } op = \sqrt{r^2 - (\text{sinus } ob)^2}$.

III. $\sin (90^\circ - \alpha) = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$.

8,N. (Draw lines od, nd and the perpendicular op to nd .)

I. $op = \sqrt{r^2 - [r - \frac{2}{r} (od/2)^2]^2}$, where
 $od^2 = (fd - go)^2 + (bf - bg)^2$.

II. $\text{sinus } op = \sqrt{r^2 - [r - \frac{2}{r} (\text{sinus } od/2)^2]^2}$, where
 $(2\text{sinus } od/2)^2 = (\text{sinus } fd - \text{sinus } go)^2$
 $+ (\text{sinus versus } bf - \text{sinus versus } bg)^2$.

III. $\sin (\alpha - \beta) = \sqrt{1 - [1 - 2\sin^2 \frac{1}{2} (\alpha - \beta)]^2}$ where
 $\sin \frac{1}{2} (\alpha - \beta) = \frac{1}{2} \sqrt{(\sin \alpha - \sin \beta)^2 + (\text{versin } \alpha - \text{versin } \beta)^2}$.

12,U. I. $gh = em = md = hb$.

II. $\text{sinus } gh = \text{sinus } em = \text{sinus } md = \text{sinus } hb$, where the respective arcs involved are aog, aoe, acd, ab .

III. $\sin (360^\circ - \alpha) = \sin (180^\circ + \alpha) = \sin (180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$, only absolute values being considered.

- 13, V. I. $sr = r - ao.$ $as = r - oc.$
 II. $\sin sr = r - \sin \text{versus } ao,$
 $\sin \text{versus } as = r - \sin \text{versus } oc.$
 III. $\sin (90^\circ - \alpha) = 1 - \text{versin} \alpha,$
 $\text{versin } (90^\circ - \alpha) = 1 - \sin \alpha.$
 I. $md + qt = af.$
 II. $r + \sin qt = \sin \text{versus } af.$
 III. $1 + \sin \alpha = \text{versin } (90^\circ + \alpha).$

(*Knoxville, Tenn.*)

JOHN DAVID BOND.

Beiträge zur arabischen Trigonometrie

(Originalstudien nach unedierten arabisch-astronomischen Manuscripten)

(Ein Festgruss zum 70. Geburtstag GUSTAF ENESTRÖMS in Stockholm)

In dieser Abhandlung möchte ich den Beweis erbringen, dass das Bild, welches wir bis heute von der arabischen Trigonometrie gewonnen haben, noch durchaus der Vervollständigung bedarf, und dies vor allem in Hinsicht auf *den Sinus und die Sinustafeln*. Ich hielt es daher für angezeigt, mehrere arabisch — astronomische Tafelwerke (ziğât) auf ihren trigonometrischen Gehalt hin zu untersuchen und lege die dabei erzielten Resultate dem für die Geschichte der Trigonometrie interessierten Leser vor.

Die folgende Studie zerfällt in zwei Teile. Die *erste Hälfte* enthält eine wörtliche Uebersetzung des *10. Kapitels der hâkimitischen Tafeln* des IBN YÛNUS († 1009), das von der Berechnung der Sinusse handelt und wohl zum Bedeutendsten gehört, was die arabisch-astronomische Literatur in dieser Beziehung aufzuweisen hat. Es gewährt seine Lectüre einen klaren Einblick in die trigonometrischen Praktiken der Araber und die Erstellung ihrer Sinustafeln. Anschliessend gebe ich im *zweiten Teile* die *Analyse einer kleineren Anzahl solcher Tafeln* arabischer Autoren, die bis jetzt noch unerschlossen sind.

I.

ABÛ 'L-ḤASAN 'ALÎ IBN 'ABDERRAḤMÂN IBN AHMED IBN YÛNUS 'ADD AL-A'LÂ AS-ṢADAFÎ AL-MİSRÎ, bekannt unter dem Namen IBN YÛNUS, ist neben AL-BATTANÎ († 929) wohl der grösste arabische Astronom. Sein Geburtsjahr ist unbekannt, da sein Vater, ein namhafter Historiker und Traditionist, 958/59 starb; so dürfte unser kairinischer Astronom wohl ein normales Alter erreicht haben. Ich mache diese Bemerkung, weil JOACHIM LELEWEL angibt, dass IBN YÛNUS 979 geboren sei (1). Er erfreute sich der besonderen Gunst der fâtimidischen Chalifen AL-'Azîz

(1) Géographie du moyen âge, Bruxelles, 1852 t. I. page 43.

und AL-HĀKIM, deren Hofastronom er war, und in deren Auftrag er seine berühmtem hākimitischen Tafeln ausarbeitete. Die arabischen Biographen machen über den Umfang des Werkes verschiedene Angaben. Nach ABŪ'L FIDĀ' (1) und IBN CHALLIKĀN (2) bestand der ursprüngliche *ziġ al-hākimi* aus 4, nach anderen nur aus 2 Teilen. CAUSSIN DE PERCEVAL (3) neigt der Ansicht zu, dass IBN YUNUS 2 Ausgaben seines Werkes, die erste in 4, die zweite in 2 Volumes, gemacht habe, von denen die frühere AL-'Aziz, die spätere AL-HĀKIM gewidmet war. Dies glaubt CAUSSIN aus mehreren Stellen bei IBN CHALLIKĀN und aus den verschiedenen Ueberschriften, unter denen das Werk angeführt wird, schliessen zu müssen. Die Richtigkeit dieser Folgerung wird von H. SUTER (4) bezweifelt, aber auch unser nachstehender Text weist darauf hin, dass 2 verschiedene Bearbeitungen durch IBN YUNUS existierten.

Leider ist *az-ziġ al-hākimi* in seiner Gesamtheit handschriftlich nicht erhalten. Die ersten 21 der 81 Kapitel finden sich in Leiden, (N^o 143 des Legat. Warnerian.) die folgenden 23 in Oxford (Mscr. Huntington N^o 331 der Bodleyana). Die grosse Sinus= und Deklinationstafel des Autors, die die Staatsbibliothek Berlin (Ms. Landberg N^o 1038) bewahrt, ist kein Fragment der hākimitischen Tafeln; die Fragmente im Escorial und in der viceköniglichen Bibliothek zu Kairo kenne ich nur den Ueberschriften nach.

Von dem trefflichen Werke, das mit seinen zahlreich eingestreuten historischen Erörterungen zugleich « une espèce d'histoire céleste » (5) darstellt, ist noch sehr wenig in abendländische Sprachen übersetzt. Von CAUSSIN (6) stammt die Uebersetzung des 4, 5, und 6. Kapitels. Diese 3 Kapitel enthalten hauptsächlich Beobachtungen von Finsternissen und Konjunktionen von älteren Astronomen und IBN YŪNUS selbst; sie sind daher von besonderem historischen Wert.

(1) *Annales musulmeci*, t. II, pag. 619.

(2) IBN KHALLIKĀN's biographical dictionary, transl. from the arabic by MAC GUCKIN DE SLANE, Paris-London 1843-71. (Die Stelle steht bei CAUSSIN [s. die Note 4] in arab. Sprache, S. 29.)

(3) *Notices et extraits des Manuscrits de la Bibliothèque nationale*, t. VII, page 19.

(4) *Die Mathematiker u. Astronomen der Araber und ihre Werke*, Leipzig 1900, S. 78.

(5) MONTUCLA, « *Histoire des Mathématiques*, I -, Paris an VII, pag. 366

(6) a. a. O., pag. 16-240.

Im Jahre 1817 aber vollendete der ausgezeichnete Orientalist und Astronom J. J. SÉDILLOT (1777-1832) die Uebersetzung des ganzen Leidener Manuscripts und entdeckte ausserdem in einem Werke des IBN AS-ŜĀTĪR, (1304-1375/76) das der kgl. Bibliothek zu Paris angehört, 18 weitere Kapitel der Yûnusischen Astronomie. Diese Uebertragung durch SÉDILLOT hat J. B. DELAMBRE in seiner heute noch sehr lesenswerten « Astronomie du moyen âge », Paris 1819, ausgiebig benützt, (pag. 76-156) welche sozusagen bis heute noch immer das einzige umfassendere Quellenwerk über die hâkimitischen Tafeln ist (1). Im Druck ist SÉDILLOT's Uebersetzung leider nie erschienen. SÉDILLOT's Sohn, LOUIS AM. SÉDILLOT, bemerkt dazu: « Il eût été sans doute à désirer que la traduction de l'illustre orientaliste, mort en 1832, eût été imprimée, et cette publication aurait été faite depuis longtemps, si l'intérêt seul de la science guidait toujours ceux qui s'en proclament les chefs et si des attaques passionnées ne nous avaient détourné, malgré nous, de la route que nous nous étions proposé de parcourir (2) ». An derselben Stelle berichtet SÉDILLOT, dass DESHAUTERAYES dieselben Kapitel um 1758 übersetzt hätte, wie aus dem *Mémoire historique et littéraire sur le Collège royal de France* par M. l'abbé CLAUDE GOUJET (II. Partie, 1758 pag. 130 et t. III pag. 364/365) folge. Aber diese Uebersetzung blieb ungedruckt. Endlich liest man bei GUSTAVE DUGAT (3): « Sédillot prépare une édition complète d'Ebn-Jounis etc. » Leider ist auch hiervon nichts im Druck erschienen, und die genannten Uebersetzungen oder Versuche sind wohl unauffindbar. MONTUCLA bemerkt, dass DE L'ISLE einen Teil dieses Werkes des IBN YÛNUS besessen habe, dessen weiteres Schicksal nach DE L'ISLE's Tod er nicht kenne (4).

Eine kleinere Zahl von Kapiteln der hâkimitischen Tafeln ist von mir in deutscher Uebersetzung (mit Kommentar) in den Jahrgängen 1920, 21 und 22 der « Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie » (Hamburg, Deutsche Seewarte) veröffentlicht worden, ebenso einige gnomonische Kapitel in meiner *Gnomonik der Araber* (Berlin, 1923) Für die gütigen Hilfeleistungen zur Ermöglichung der Publikation des nun folgenden 10. Kapitels möchte ich auch hier Herrn Dr C. VAN ARENDONK in Leiden besten Dank sagen.

(1) Ausgiebig benützt von H. HANKEL: « Zur Geschichte der Mathematik in Altertum und Mittelalter », Leipzig 1874, S. 288 ff.

(2) *Prolegomènes des Tables astronomiques d'OLOUG-BEG.* Paris 1847, p. 65.

(3) *Histoire des Orientalistes en Europe*, Paris 1868, page 140.

(4) ebenda.

DAS 10. KAPITEL :

Ueber die Ermittlung der Kreissehnen. (1)

Die Zahl der bekannten primitiven Sehnen ist 7. Es sind dies die Sehnen des Sechstel-, Drittel-, Viertel- und Zehntelkreises, sodann jene vom Supplement des Kreiszehntels, d. i. die Sehne des 2 Fünftelkreises, endlich die Sehne des Kreisfünftels und die seines Supplements, d. i. die Sehne des Kreisfünftels und -zehntels zusammen. Was die Sehne anbetrifft, welche das *Kreisesechstel* unterspannt, so ergibt sie sich aus dem Beweise, wie er im Buch der Elemente (kitāb al-uṣūl) (2) steht, als halber Durchmesser des Kreises. Bezüglich der Sehne des *Kreisdrittels* beachte man, dass, falls man die Sehne eines gegebenen Bogens kennt, auch die Sehne seiner Ergänzung bis zum Halbkreis bekannt ist, weil der Winkel im Halbkreis stets 90° beträgt. Der Weg zu ihrer Auffindung ist deshalb der, dass man die bekannte Sehne und den Kreisdurchmesser quadriert, vom Quadrat des Durchmessers das Quadrat der Sehne subtrahiert und aus der Differenz der Quadrate die Wurzel zieht. Das Resultat ist alsdann die Sehne des Bogens, der bis zur Hälfte des Kreisumfanges übrig bleibt. So erhält man auf diese Weise die Sehne des *Kreisdrittels*, die Sehne des *Kreisesechstels* als bekannt vorausgesetzt. Aber man ermittelt die Sehne des *Drittels* auch direkt im Wege des Beweises, wie deutlich gemacht ist im Buch der Elemente: wenn man sie nämlich quadriert, so ist das erlangte Quadrat das Dreifache des Quadrates über dem halben Kreisdurchmesser. Wenn wir also für den Durchmesser eine bekannte Zahl annehmen, ihre Hälfte ins Quadrat erheben, das Quadrat mit 3 multiplizieren und zuletzt die Quadratwurzel aus dem Resultat der Multiplikation ziehen, so erhalten wir die Sehne des *Drittels*, und Allāh macht das Richtige treffen.

Was die Sehne des *Kreisviertels* anbelangt, so ist es evident, dass wenn in einem Kreis 2 Durchmesser sich rechtwinklig schneiden, und man alsdann den Endpunkt des einen Durchmessers mit den beiden Endpunkten des anderen Durchmessers durch 2 gerade Linien verbindet, jede der beiden Linien einen Viertelkreis unterspannt, d. h. einen rechten Winkel einschliesst, und dass der Durchmesser

(1) CAUSSIN gibt die ausführlichere Ueberschrift dieses Kapitels so an: «Des cordes du cercle, des sinus et de la manière d'en dresser des tables». (*Notices et extraits des Manuscrits de la Bibl. nat.*, t. VII, p. 82.)

(2) Es sind wohl die *Elemente* des EUKLID gemeint.

diesen rechten Winkel unterspannt. Deshalb ist bekannt, dass die Summe der Quadrate der beiden Linien dem Quadrate des Durchmessers gleich ist. Und wenn dies so ist, so quadrieren wir den Durchmesser und ziehen aus der Hälfte seines Quadrates die Wurzel. Das Resultat der Radizierung ist gleich der Sehne des Viertelkreises. Man erhält das gleiche Ergebnis, wenn man den halben Kreisdurchmesser mit dem ganzen multipliziert und aus dem Produkt die Quadratwurzel zieht, doch Allāh leitet zum Rechten.

Es folgt jetzt die Berechnung der *Sehne des Zehntels*, weil diese Sehne, gemäss dem, was durch den im Buche der Elemente gegebenen Beweis feststeht, mit der Sehne des Sechstels in ein und demselben Kreise in einem Zusammenhang steht, und falls man beide Linien zu einer einzigen Geraden aneinanderlegt, so ist diese im mittleren und äusseren Verhältnis geteilt (1), wobei die Sehne des Sechstels der grössere Teil ist. Und weil beide (Teile), falls wir sie zusammenfügen, ein Verhältnis bilden gleich dem Verhältnis der (ganzen) geteilten Linie zu ihrem grösseren Teil, so ist es klar, dass wenn eine Linie im mittleren und äusseren Verhältnis geteilt ist, auch der grössere der beiden Teile in diesem Verhältnis geteilt wird, falls der grössere seiner 2 Teile dem kleineren Teile der ersten geteilten Linie gleich ist (2). So teilen wir also die Sehne des Sechstels nach dem mittleren und äusseren Verhältnis. Dann ist der grössere Teil die Sehne des Zehntels, und damit bekannt, und es ist evident, dass die Sehne, welche den Bogen, der bis zum Halbkreis übrig bleibt, unterspannt, nämlich $\frac{2}{5}$ des *Kreisumfanges*, ebenfalls bekannt ist.

Nunmehr folgt die Berechnung der *Sehne des Kreisfünftels*. Da die Sehne des Sechstels und Zehntels bekannt sind und aus dem im Buch der Elemente gegebenen Beweis hervorgeht, dass die Summe ihrer Quadrate gleich dem Quadrat über der Sehne des Fünftels ist, so ist es klar, dass die Sehne des Fünftels gefunden werden kann, und dadurch, dass man die Quadrate der Sehne des Sechstels und Zehn-

(1) D. i. nach dem goldenen Schnitt (sectio aurea). Bei IBN YÖNUS steht wörtlich: „qasam chatt ‘alā nisba dāt wast wa tarfain“, d. h. „eine Linie nach einem Verhältnis teilen, dem eine Mitte und 2 Enden eignen“. GERHARD VON CREMONA (1114-1187) sagt in seiner Uebersetzung des arabischen EUKLID-KOMMENTARS VON AN-NAIRIZI († 922/23): „secundum proportionem habentem medium et duo extrema dividere“. (Vgl. über Näheres: J. TROPFKE, *Geschichte der Elementarmathematik*, IV, Berlin und Leipzig, 1922, S. 186.)

(2) Aus $a : b = b : (a + b)$ folgt auch: $b : a \Leftarrow a : (b - a)$.

tels addiert und aus ihrer Summe die Wurzel zieht. Was sich nach der Radizierung ergibt, ist gleich der Sehne der Fünftelkreises.

Darauf folgt die Bestimmung der *Sehne*, die das Fünftel und Zehntel zusammen überspannt. Es ist evident, dass, falls man die Sehne des Fünftels kennt, damit auch die Sehne der Ergänzung bis zum Halbkreis gegeben ist d. i. die Sehne des Fünftels und Zehntels zusammen. Die Berechnung dieser Sehne geschieht in der Weise, dass wir vom Quadrat des Kreisdurchmessers das Quadrat der Sehne des Kreisfünftels subtrahieren und aus der Differenz der Quadrate die Wurzel ziehen. Was sich ergibt, ist die Sehne, die das Kreisfünftel und zehntel zusammen überspannt. Dies sind die 7 primitiven Sehnen und die Methoden, womit man zu ihrer Kenntnis gelangt, und Allāh leitet zum Richtigen.

Jetzt lernen wir die Zahl vieler Sehnen aus den 4 Verfahren kennen, deren Darlegung PTOLEMAIOS im 1. Buche seines Almagest gibt. Es sind dies die Methoden der *Halbierung* (tansif) der *Verdopplung* (tad'if) der *Zusammensetzung* (tarkib) und der *Zerlegung* (tafsil). Die arithmetische Methode, die zu den Verfahren führt, beruht auf einem Beweis. Sie ist so, wie ich bei jedem der 4 Verfahren zu erwähnen hoffe, so Gott will.

1. *Die Halbierung* : Wenn ein Kreisbogen, die ihn überspannende Sehne und der Durchmesser des zugehörigen Kreises bekannt sind, so ist auch die Sehne des halben Bogens bekannt.

2. *Die Verdopplung* ist die Sehne des doppelten Bogens.

3. *Die Zusammensetzung* : Wenn zwei von einander verschiedene Bögen bekannt sind, und wenn man ferner die Sehne eines jeden einzelnen Bogens, sowie den Kreisdurchmesser kennt, so ist auch die Sehne bekannt, die den aus den beiden verschiedenen Bögen zusammengesetzten Bogen überspannt.

4. *Die Zerlegung* : Das ist der Fall, dass die Sehne des Bogens, welcher gleich dem Unterschied zweier Bögen ist, bekannt sein wird.

Angenommen, es sei die Sehne eines bekannten Bogens bei bekanntem Kreisdurchmesser gegeben, und man verlangt die *Sehne des halben Bogens*, so ist der Weg zu ihrer Ermittlung der, dass man die Sehne des Supplementärbogens vom Kreisdurchmesser abzieht, die Hälfte des Restes mit diesem Durchmesser multipliziert und aus dem, was sich ergibt, die Quadratwurzel zieht. Das Resultat der

Radizierung ist die Sehne der Hälfte des bekannten Bogens, und Allāh macht das Richtige treffen (1).

Was die Kenntnis der Sehne, die den doppelten Bogen unterspannt anbetrifft, so ist das Verfahren dies: Wir quadrieren die gegebene Sehne, dividieren ihr Quadrat durch den Durchmesser des Kreises, verdoppeln das Ergebnis und ziehen das, was wir durch die Verdopplung erhalten haben, vom Durchmesser ab. Der Rest ist die Sehne des doppelten Supplementärbogens. Wir quadrieren sie und ziehen ihr Quadrat vom Quadrat des Durchmessers ab. Die Differenz radizieren wir. Das Resultat der Radizierung ist die Sehne des doppelten Bogens, und bei Allāh ist die Leitung zum Richtigen. (1)

Und was die Kenntnis der Sehne des Bogens anbelangt, der sich aus 2 verschiedenen Bögen zusammensetzt, wo jeder eine derselben, sowie die ihn unterspannende Sehne und der Kreisdurchmesser bekannt sind, so ist der Weg der Ermittlung dieser Sehne der, dass wir die Sehne eines jeden einen der 2 Bögen mit der Sehne der Ergänzung des anderen zu 180° multiplizieren, darauf wenn wir wollen, die Produkte addieren und die Summe durch den Kreisdurchmesser dividieren. Was herauskommt, ist gleich der Sehne des aus den 2 Bögen zusammengesetzten Bogens. — Oder, falls wir wollen können wir auch jede eine Sehne der beiden Bögen mit der Sehne des Supplements des anderen Bogens multiplizieren und die beiden Produkte einzeln durch den Kreisdurchmesser dividieren und dann die Resultate der Divisionen addieren. Die Summe ist gleich der Sehne des aus 2 Bögen zusammengesetzten Bogens.

Und was die Kenntnis der Sehne des Bogens anbetrifft, der als Differenz zweier Bögen gegeben ist, wozu die Sehne eines jeden dieser 2 verschiedenen Bögen bekannt ist, ebenso der Durchmesser des Kreises in Betreff des Verfahrens der Zerlegung bekannt ist, so multiplizieren wir die Sehne eines jeden der 2 Bögen mit der Sehne des

(1) Diese Regeln der Sehnerechnung finden sich schon bei PTOLEMAIOS. (Vgl. Ptolemäus *Handbuch der Astronomie*, übersetzt und erklärt von K. MANNIUS, I, Leipzig, 1912, S. 30 ff.) Setzt man den halben Kreisdurchmesser = 1, ferner $\sin \alpha = \frac{1}{2} \text{ chord } 2\alpha$, so folgt aus obigem Text:

$$\frac{\sin \alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}} \text{ und } \sin \alpha = 2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2}.$$

(Vgl. für nähere Details: A. VON BRAUNMÜHL: *Vorlesungen über Geschichte der Trigonometrie*, I, Leipzig, 1900, S. 28 und JOHN DAVID BOND: «The Development of trigonometric Methods». (*Isis*, vol. IV, 1922, p. 302.)

anderen Supplementärbogens. Dann ziehen wir, wenn wir wollen, das kleinere der beiden Produkte vom grösseren ab und teilen das, was übrig bleibt, durch den Kreisdurchmesser. Was sich aus dieser Division ergibt, ist die verlangte Sehne. Wir können aber auch jedes eine der Produkte durch den Durchmesser dividieren und das kleinere Resultat dieser Division vom grösseren abziehen. Was übrig bleibt, ist gleich der Sehne des Bogens, welcher der Differenz der 2 Bögen gleichkommt, und Allāh macht das Richtige treffen.

Und wisse, dass, falls wir jedes eine der beiden Produkte der Multiplikation für sich einzeln durch den Kreisdurchmesser dividieren, die beiden aus der Division resultierenden Beträge in ihrer Summe gleich der Sehne sind, die den zusammengesetzten Bogen unterspannt, und dass, falls wir den kleineren Betrag vom grösseren abziehen, der Rest gleich der Sehne ist, die den Bogen der Differenz beider Bögen unterspannt.

Dies ist die Darlegung dessen, was die geometrischen Beweise darthun, und die Ueberführung davon in die arithmetischen Verfahren. Ich bediene mich in diesem *zīg* (astronom. Tafelwerk) in den allermeisten Fällen der Sinus. Die zwischen den Sehnen der Bögen und dem Kreisdurchmesser vorhandenen (gefundenen) Beziehungen (Gleichungen) sind auch hinsichtlich der Sinus und dem halben Durchmesser in demselben Zustand vorhanden, wobei der Halbmesser der Sinus totus ist. Denn der Sinus eines jeden Kreisbogens ist gleich der Hälfte der Sehne des doppelten Bogens, und die Verhältnisse (Gleichungen), die hinsichtlich irgend welcher Werte gelten, gelten auch bezüglich ihrer Hälften. Und deshalb wende ich die Reduzierung (*taqtī*, eigentlich: Zerkleinerung) der Sehnen auf die Sinus an, weil ich mich ihrer in diesem *zīg* bediene, nach vorhergehender Erörterung über die Zahl (der Teile) des Kreisdurchmessers, so Gott will.

Erörterung über die Zahl der Teile des Kreisdurchmessers.

Die Alten wichen in der Festsetzung der Zahl, die sie dem Kreisdurchmesser beileigten, voneinander ab. Es setzten sie HIPPARCH, PTOLEMAIOS, die *Verfasser der erprobten Tafeln* (1) u. a. zu 120 Teilen (*partes*) fest. Und es sagen einige Gelehrte, dass diese Zahl für die Teile gewählt worden sei, weil sie sich jener Zahl nähere, die man

(1) Es sind diese Tafeln höchstwahrscheinlich die „mā'mūnischen“, die gemeinsam von den Astronomen al-Mā'mūn ausgearbeitet wurden.

für den Durchmesser erhalten muss, wenn man den Umfang des Kreises in 360 Teile teilt. Es ist nämlich durch Beweis klar geworden, dass das Verhältnis des Kreisumfangs zum Durchmesser annähernd das von $3^p 8' 30'' : 1$ ist; und wenn wir die Linie des Umfangs, d. i. 360 Teile, durch $3^p 8' 30''$ dividieren, eine Zahl, welche gemäss dem, worüber sich viele von den Männern der Wissenschaft geeinigt haben, das Verhältnis des Umfangs zum Durchmesser ausdrückt, so ergibt sich aus der Teilung ungefähr $114^p 33' 20''$. Weil es nicht schön ist, diese Zahl zur Zahl des Durchmessers zu machen, wegen ihrer schwierigen Teilbarkeit und weil sie überdies keine ganze Zahl ist, so wählte man die ihr nächstliegende Zahl, die die meisten befriedigte, wegen der grossen Zahl der (in ihr enthaltenen) Teiler: das ist 120^p . Deshalb sage ich — und Alláh macht das Richtige treffen —, da nicht eine zur Arithmetik gehörige Angelegenheit die Wahl für die Zahl des Kreisdurchmessers bestimmt hat, weil die Sehnen und die Sinus auf die Bögen zurückgehen, so habe (auch) ich diese Zahl gewählt, sowie es die Trefflichen der Aelteren und Späteren getan haben. Diese Zahl ist nämlich, wenn man mit ihren Stellenwerten (?) (marâtib) durchmultipliziert, von keiner solchen Vielheit, dass dabei viele Fehler vorkommen, und nicht so enge, dass dabei die Fehler zahlreich sind, obwohl ich in der Anwendung der Sinus und der Zerlegung (Teilung) der Bögen weit gegangen bin, wegen der vielen Fehler, denen man ausgesetzt ist, gewitzigt durch das, was dem trefflichen HIPPARCH zustiess, nach dem, was PTOLEMAIOS darüber im Almagest berichtet hat.

Eine Gruppe anderer statuierte 300 Minuten für die Zahl der Teile des Kreisdurchmessers, und sie wandten den Sinus an unter der Annahme, dass der Sinus totus = 150 Minuten sei. Nach meiner Meinung taten sie dies, damit die Abstände zwischen den Sinus auch dann noch weit bleiben, wenn sie (die Sinus) enge sind (die Differenzen im Argument klein sind)? Und wenn der Ausgleich nach einfachen Proportionalteilen geschieht, so ergeben sich von vornherein weite Zwischenräume hinsichtlich einer gradweisen Zerlegung. Derjenige aber, der die Teilung (Trennung) der Sinus bei der Annahme macht, dass der Sinus totus nur 10 Teile hält, läuft sehr stark Gefahr, bei Beengung Fehler zu begehen, nämlich, dass er eine geringe Zahl erhält wegen der Kleinheit der Stufen (marâtib) bei der Multiplikation, und so wird der Fehler bedeutend bei der Zusammendrängung der Sinus zwischen 89° und 90° , so dass $1''$ ungefähr $12'$ in Bogen veranlasst. Dies ist sehr bedenklich, und es ist klar, dass man

nicht umhin kann, das eine Mal die Tertien zu berücksichtigen und sie das andere Mal zu unterdrücken, gemäss dem, worüber die Arithmetiker übereingekommen sind. Die Multiplikation und Division findet nach einer von beiden (Möglichkeiten?) statt, und es ist nicht anders möglich als dass die Sinus, die sich aus der Teilung ergeben, ein wenig von der Wahrheit abweichen, vielleicht eine Sekunde oder mehr. Wenn es eine Sekunde ist, hat dies hinsichtlich des Bogens 12 Minuten zur Folge, falls der Ausgleich nach einfachen Proportionaltheilen bewerkstelligt wird. Wie dürfte man dann nachgiebig sein in einem Falle wie diesem, wozu noch kommt, dass wenn der Bogen $89\frac{1}{2}$ geworden ist, der Teil der zweiten Hälfte von dem (Grad =) Bogen (also) 90° wird, im Sinus nur ein Unterschied von $1''$ eintritt, bei der Annahme, dass der Sinus totus (nur) 10 Teile hält? Und vorausgesetzt, dass wir die richtige Zerlegung in Anwendung bringen, nämlich die Zerlegung, die fest (bleibend) ist, auf Grund des geometrischen Beweises. Wenn man aber die Wirklichkeit um $1''$ betrügt, befällt den Bogen ein Fehler von $\frac{1}{2}$, und das ist sehr viel. So ist es wohl angezeigt, uns von dieser Annahme abzuwenden, und mit Allähs Hilfe suche ich mich vor Fehlern zu bewahren, und ich bitte ihn um gute Leitung.

Wenn es nun klar geworden ist, was ich im Vorhergehenden über die 7 primitiven Sehnen und die 4 Methoden der Halbierung, Verdoppelung, Zusammensetzung und Zerlegung dargetan habe, und wenn es deutlich geworden ist, dass mittels deren Kenntniss die Sehnen vieler Bögen bekannt werden können, so werde ich im Folgenden die Anwendung besprechen, damit das vorher Erwähnte an Klarheit und Deutlichkeit gewinne, so Gott will, erhaben ist er!

Ueber die Berechnung der Sinus und ihre Eintragung in die Tafel.

Da der 6. Teil des Kreises 60° ist, bei der Annahme, dass der ganze Umfang 360° hält, und da die zugehörige Sehne, gemäss dem, was durch Beweis klar ist, gleich der Hälfte des Kreisdurchmessers ist, und da die Hälfte der Durchmesser 60 Teile hält, unter der Annahme, dass auf den ganzen Durchmesser 120 Teile kommen, und wenn man alsdann die Hälfte eines jeden von beiden, nämlich die Hälfte des Bogens und die Hälfte der Sehne nimmt, so ist $\sin 30^\circ = 30^p$ (1) in

(1) Von jetzt ab schreibe ich abkürzend für Sinus : sin., für Teile (partes) p.; für Minuten : ' und so weiter.

der Sinustafel, und wir tragen dem Bogen von 30° gegenüber 30^p für den zugehörigen Sinus ein. Jetzt kennen wir auch den Sinus der Ergänzung zu 90° , nämlich $\sin 60^\circ$, indem wir $\sin 30^\circ$ quadrieren, was 900 gibt und dasselbe mit \sin tot. tun. Er hat 60^p , sodass sein Quadrat = 3600 ist. Dann ziehen wir 900 von 3600 ab; es bleibt 2700. Daraus ziehen wir die Quadratwurzel und erhalten ungefähr $51^\circ 57' 41'' 29''' 14^{iv}$. Dies ist der Wert von $\sin 60^\circ$. Wir tragen ihn gegenüber der 60 in die Tafel ein. Da aber schon weiter oben die Rede davon war, dass die Sehne des Viertelkreises gleich der Quadratwurzel aus 7200 ist, so ist, wenn wir die Hälfte des Bogens nehmen, dies 45° , und wenn wir die Hälfte der Sehne nehmen, ist das die Wurzel aus 1800, das ist ungefähr $42^\circ 25' 35'' 3''' 53^{iv}$. Dies ist der Wert von $\sin 45^\circ$, dessen Eintragung gegenüber der Gradzahl wir ebenfalls vornehmen. Und weil die Sehne des Sechstels und Zehntels eines jeden Kreises, falls man beide Strecken geradlinig aneinander legt und sich als eine einzige Gerade vorstellt, im Teilverhältnis des goldenen Schnittes stehen, wobei die Sehne des Sechstels der grössere Teil ist, so ist dies in Uebertragung auf die Sinus der Fall, dass auch $\sin 30^\circ$ und $\sin 18^\circ$, falls sie zu einer einzigen geraden Linie verbunden sind, in dem gleichen Teilverhältnis stehen. Die Erörterung in dieser Hinsicht habe ich vorher schon gegeben. Wenn nun $\sin 30^\circ$ nach dem goldenen Schnitt geteilt ist, so ist $\sin 18^\circ$ der grössere Teil. Wir teilen also 30^p in der Weise nach dem goldenen Schnitt, dass wir $30^2 + 15^2 = 900 + 225$ bilden und alsdann aus der erlangten Summe die Quadratwurzel ziehen. Das Ergebnis ist etwa $33^\circ 32' 27'' 40''' 15^{iv}$. Davon subtrahieren wir 15^p , und es bleibt $18^\circ 32' 27'' 40''' 15^{iv}$ als grösserer Teil der Strecke 30^p , wenn sie nach dem goldenen Schnitt geteilt wird, und dies ist = $\sin 18^\circ$. Wir tragen ihn gegenüber dieser Gradzahl ein. Jetzt können wir aus $\sin 18^\circ$ auch den Sinus der Ergänzung, ich meine $\sin 72^\circ$, berechnen, und zwar in der Weise, dass wir $\sin^2 18^\circ = 63\ 46\ 952\ 41\ 40\ 30\ 3\ 45$ bilden und es von 3600, dem Quadrat des \sin tot., abziehen. Es bleibt $3236\ 13\ 50\ 7\ 18\ 19\ 29\ 56\ 15$. Die Wurzel hieraus ist ungefähr $57^\circ 3' 48'' 12''' 27^{iv}$, und das ist näherungsweise = $\sin 72^\circ$. Wir tragen seinen Wert gegenüber seiner Gradzahl ein. Und da im Buch der Elemente gezeigt wird, dass die Summe der Quadrate der 6 Ecks- und 10 Ecksseite in jedem Kreise dem Quadrate der 5 Ecksseite gleich ist, so ist, falls dies auf die Sinus angewendet wird:

$$\sin^2 18^\circ + \sin^2 30^\circ = \sin^2 36^\circ$$

Wir bilden also $\sin^2 30^\circ$ und $\sin^2 18^\circ$, welches letztere Quadrat

= 63 46 9 52 41 40 30 3 45 ist, und addieren beide. Das gibt : 1243 46 9 52 41 40 30 3 45. Die Wurzel daraus ist = $\sin 36^\circ = 35^\circ 16' 1'' 36''' 52''$, näherungsweise. Nunmehr kennen wir auch sofort den Sinus der Ergänzung, d. h. $\sin 54^\circ$. Wir können jedoch auch auf dem Wege der Verdopplung zu $\sin 36^\circ$ gelangen, da $\sin 18^\circ$ bekannt ist. Die Methode ist also die folgende : es ist bereits gezeigt, dass $\sin 18^\circ$ angenähert = $18^\circ 32' 27'' 40''' 15''$ ist, und daher dessen Quadrat = 63 46 9 52 41 40 30 3 45. Dies teilen wir durch \sin tot., es ergibt sich aus der Division : $5^\circ 43' 46'' 9''' 52'' 41''' 40'' 13''' 35'' 45''$; wir verdoppeln diesen Betrag und finden : $11^\circ 27' 32'' 19''' 45'' 23'' 21''$. Das ziehen wir von \sin tot. ab; es bleibt näherungsweise : $48^\circ 32' 27'' 40''' 15''$, d. i. $\sin 54^\circ$. Und es ist klar, dass $\sin 36^\circ$ bekannt wird durch die voraus gegangene Darlegung.

Dies die 7 primitiven bekannten Sinus, die die Hälften der 7 primitiven bekannten Kreissehnen sind, und Allāh leitet zum Richtigen.

Ueber die Sinus, die man aus der Kenntnis der 7 primitiven Sinus ermitteln kann, im Wege der 4 Verfahren, die da sind : Die Halbierung, die Verdopplung, die Zusammensetzung und die Zerlegung.

Nunmehr gelangt man, nachdem die 7 primitiven Sinus bekannt sind, mittels der 4 erwähnten Methoden der Halbierung, der Verdopplung, der Zusammensetzung und der Zerlegung zur Kenntnis einer grossen Anzahl (neuer) Sinus werte. Was das anbetrifft, was wir im Wege der *Halbierung*, nach Kenntnis der 7 vorausgegangenen Sinus ermitteln können, so erhalten wir also aus $\sin 18^\circ$ den Sinus der Hälfte (der Grade), und das ist $\sin 9^\circ$, und wenn wir $\sin 9^\circ$ kennen, so ist auch der Sinus der Ergänzung (zu 90°), d. i. $\sin 81^\circ$, berechenbar. Aus $\sin 30^\circ$ ermitteln wir den Sinus der Hälfte, nämlich $\sin 15^\circ$, aus dessen Kenntnis sich auch der Sinus der Ergänzung, nämlich $\sin 75^\circ$ ergibt. Aus $\sin 45^\circ$ findet man $\sin 22^\circ 30'$ und damit auch $\sin 67^\circ 30'$. Aus $\sin 54^\circ$ leiten wir $\sin 27^\circ$ ab und ermitteln damit auch $\sin 63^\circ$.

Was aber die *Verdopplung* hinsichtlich der 7 primitiven Sinus anbelangt, so lässt sich nichts anderes als diese Sinus ableiten, ja es wäre möglich gewesen, statt $\sin 36^\circ$ aus $\sin 30^\circ$ und $\sin 18^\circ$ zu berechnen — es ist ja $\sin^2 18^\circ + \sin^2 30^\circ = \sin^2 36^\circ$ — ihn aus $\sin 18^\circ$ allein zu finden, und zwar im Wege der Verdopplung. $\sin 30^\circ$ gibt im Wege der Verdopplung $\sin 60^\circ$, den man übrigens durch Ergänzung

aus $\sin 30^\circ$ kennt. Aus $\sin 36^\circ$ ergibt sich $\sin 72^\circ$, weil er der Sinus der Ergänzung von 18° ist. Aus $\sin 45^\circ$ findet man mittels des Verfahrens der Verdopplung $\sin 90^\circ$, der als $\sin. tot.$ bekannt ist. Es ist einleuchtend, dass sich im Wege der Verdopplung aus den Sinus der bekannten primitiven Bögen keine anderen Sinus ableiten lassen. Dies ist es also, was sich aus den 2 Verfahren der Halbierung und Verdopplung notwendig ergibt.

Die Methoden der *Zusammensetzung* und *Zerlegung* führen zur Kenntnis folgender Sinus : zum Sinus des Bogens, der sich durch Addition von 18° und 30° ergibt, nämlich $\sin 48^\circ$, und zum Sinus des Bogens, der zwischen beiden liegt, d. i. $\sin 12^\circ$. Aus der Kenntnis dieser beiden Sinus wird auch der Sinus der Ergänzung eines jeden bekannt, d. i. $\sin 42^\circ$ und $\sin 78^\circ$. Ferner gelangt man mittels $\sin 18^\circ$ und $\sin 45^\circ$ durch Addition zu $\sin 63^\circ$, durch Zerlegung zu $\sin 27^\circ$.

Und falls wir (allgemein) den Sinus eines Bogens kennen, so ist uns auch der Sinus seines Ergänzungsbogens bekannt, wie es im Vorhergehenden dargetan worden ist. Und wisse, dass 45° die Eigentümlichkeit hat, dass gilt :

$$\sin (45^\circ + \alpha) = \cos (45^\circ - \alpha) \quad (1).$$

Ist $\sin 18^\circ$ und $\sin 60^\circ$ gegeben, so erhält man im Wege der Zusammensetzung : $\sin 78^\circ$, woraus auch $\sin 12^\circ$ gefunden wird, und durch Zerlegung : $\sin 42^\circ$, und hieraus $\sin 48^\circ$. Und schon weiter oben war die Rede davon, dass sich diese Sinus auch aus $\sin 30^\circ$ und $\sin 18^\circ$ im Wege der Zusammensetzung und Zerlegung ergeben. Was $\sin 30^\circ$ und $\sin 36^\circ$ anbetrifft, so findet man mittels Zusammensetzung : $\sin 66^\circ$, woraus auch $\sin 24^\circ$ berechenbar ist. Mittels Zusammensetzung findet man ferner aus $\sin 30^\circ$ und $\sin 45^\circ$: $\sin 75^\circ$, und damit gelangt man zu $\sin 15^\circ$. Dieser Sinus findet sich auch durch Zerlegung : ist er bekannt, so kennt man auch den Sinus der Ergänzung. Ferner ist nach dem vorher dargelegten klar, dass $\sin 15^\circ$ auch aus $\sin 30^\circ$ durch das Verfahren der Halbierung gefunden wird. Was $\sin 34^\circ$ und $\sin 50^\circ$ anbetrifft, so führt die Methode der Zusammensetzung zu $\sin 84^\circ$ und mit dessen Kenntnis zum Sinus der Ergänzung, d. i. $\sin 6^\circ$, dessen Wert im Wege der Zerlegung zwischen $\sin 36^\circ$ und $\sin 30^\circ$ schon früher gefunden worden ist. Im Wege der Zerlegung ergibt sich (auch) $\sin 24^\circ$ und damit der Sinus seiner

(1) Diese Formel steht natürlich in Worten im arabischen Text.

Ergänzung : $\sin 66^\circ$, welche 2 Sinus, wie klar ist, auch aus $\sin 30^\circ$ und $\sin 36^\circ$ ermittelt werden können. Aus $\sin 36^\circ$ und $\sin 45^\circ$ ergibt sich durch Zusammensetzung : $\sin 81^\circ$, durch Zerlegung : $\sin 9^\circ$. Auf $\sin 36^\circ$ und $\sin 60^\circ$ kann man nur die Methode der Zerlegung anwenden, die zur Kenntnis von $\sin 24^\circ$ führt (1), und damit auch zum Sinus der Ergänzung : $\sin 66^\circ$. Auch aus $\sin 45^\circ$ und $\sin 54^\circ$ kann man nur durch Zerlegung den (einen) Wert : $\sin 9^\circ$ finden (2), und daraus auch den Sinus der Ergänzung : $\sin 81^\circ$. Ebenso lässt sich auf $\sin 45^\circ$ und $\sin 60^\circ$ nur die Methode der Zerlegung anwenden, die auf $\sin 15^\circ$ führt, womit auch $\sin 75^\circ$ bekannt ist. Wendet man dieselbe Methode auf $\sin 54^\circ$ und $\sin 60^\circ$ an, so resultiert $\sin 6^\circ$, und damit gelangt man auch zu $\sin 84^\circ$.

Da nun klar dargelegt ist, was zu sagen war über die Sinus, die man mittels der 4 Verfahren berechnen konnte — und dies basierte auf der Kenntnis der 7 primitiven Sinus — lasse ich der Besprechung die praktische Ausführung folgen, damit der Sinn des Gesagten völlig klar werde, so Gott, der Erhabene, will.

Beispiel über die Halbierung. — Ich beschäftige mich zuerst mit 18° , und es soll mittels der Kenntnis seines Sinus und Cosinus (Sinus der Ergänzung) (3) der Sinus der Hälfte, d. i. $\sin 9^\circ$ gefunden werden, wie es oben erörtert ist. Wir nehmen also $\cos 18^\circ$, wofür wir näherungsweise $57^\circ 3' 48'' 12''' 27^{iv}$ finden, und ziehen diesen Betrag von $\sin. \text{tot.}$, der $= 60^\circ$ ist, ab. Es bleibt noch $2^\circ 56' 11'' 47''' 33^{iv}$ übrig. Davon nehmen wir die Hälfte, welche $1^\circ 28' 5'' 53''' 46^{iv} 30^v$ ist. Hiermit multiplizieren wir den $\sin. \text{tot.}$ und bekommen $89^\circ 5' 13' 46'' 30$. Die Quadratwurzel hieraus ist angenähert $9^\circ 23' 9'' 50''' 40^{iv}$. Dies ist $\sin 9^\circ$, doch Allāh macht das Richtige treffen.

Beispiel zu $\sin 30^\circ$. — Es sei verlangt, den Sinus der Hälfte, d. i. $\sin 15^\circ$ zu ermitteln. Wir ziehen $\cos 30^\circ$, ich meine $\sin 60^\circ$, $= 51^\circ 57' 41'' 29''' 14^{iv}$, von $\sin. \text{tot.} = 60^\circ$ ab, wonach $8^\circ 2' 18'' 30''' 46^{iv}$ verbleibt. Die Hälfte davon ist $= 4^\circ 1' 9'' 15''' 23^{iv}$. Wenn wir dies mit $\sin. \text{tot.}$ multiplizieren, erhalten wir $241^\circ 9' 15'' 23$. Die Qua-

(1) Es wäre natürlich auch möglich gewesen « tarkib » auf die beiden Sinus anzuwenden und zu schreiben : $\sin (36^\circ + 60^\circ) = \sin (90^\circ + 6^\circ) = \cos 6^\circ = \sin 84^\circ$.

(2) Ebenso wäre $\sin (45^\circ + 54^\circ) = \sin (90^\circ + 9^\circ) = \cos 9^\circ = \sin 81^\circ$, u. s. w.

(3) Für Cosinus hat die arabische Trigonometrie kein eigenes Wort; sie gebraucht immer den Ausdruck : Sinus der Ergänzung (arabisch : *ḡaib at-tamām*).

dratwurzel hieraus ist angenähert $15^p 31' 44'' 54''' 49^{iv}$. Dies ist der Wert von $\sin 15^\circ$, den wir durch tansif erlangt haben. Und auf diese Weise bringt man auch $\sin 22\frac{1}{2}^\circ = 22^p 57' 39'' 37''' 57^{iv}$ und weiter $\sin 11\frac{1}{4}^\circ$ heraus. Ebenso gelangt man von $\sin 9^\circ$ zu $\sin 4\frac{1}{2}^\circ$, von $\sin 15^\circ$ zu $\sin 7\frac{1}{2}^\circ$, von $\sin 22^\circ$ zu $\sin 11^\circ$ und so kennt man immer die Hälften der Hälften, bis zu welcher Grenze auch immer wir heruntersteigen wollen, und Gott führt znm Richtigen.

Beispiel über die Verdopplung. — Bereits früher erwähnte ich, dass es für uns sich ergab, $\sin 36^\circ$ mittels tansif zu berechnen, und der Weg hierzu ist in der oben gemachten Darlegung vorgezeichnet: nämlich, dass wir $\sin 18^\circ = 18^p 32' 27'' 40''' 15^{iv}$ quadrieren, was zu $343\ 46\ 9\ 52\ 41\ 40\ 30\ 3\ 45$ führt, und dies durch $\sin. tot. = 60^p$ teilen, das Ergebnis der Division, nämlich $5^p 43' 46'' 9''' 52^{iv} 41^{vi} 3^{vii} 45^{ix}$, verdoppeln und den abgerundeten Betrag: $11^p 27' 32'' 19''' 45^{iv} 23^v$ von $\sin. tot.$ abziehen. Es bleibt $48^p 32' 27'' 40''' 15^{iv}$ als Wert von $\sin 34^\circ$. Damit ist auch der Sinus der Ergänzung, nämlich $\sin 36^\circ$, bekannt.

1. Beispiel über Zusammensetzung und Zerlegung.

Nimm in diesem Beispiel den einen der 2 Bögen der Zusammensetzung und der Zerlegung 48° und den anderen Bogen 30° , und wir wollen mittels tarkib $\sin 48^\circ$, mittels tafsil $\sin 12^\circ$ berechnen. Wir beschreiten dabei den Weg, dessen Beschreibung vorausging; d. h. wir multiplizieren $\cos 18^\circ$, d. i. $\sin 72^\circ$, dessen Wert $= 57^p 3' 48'' 12''' 27^{iv}$ ist, mit $\sin 30^\circ$, wodurch $1711\ 54\ 6\ 13\ 30$ herauskommt. Diese Zahl teilen wir durch $\sin. tot. = 60^p$, und es ergibt sich aus der Division $28^p 31' 54'' 6''' 13^{iv} 30^v$. Ferner multiplizieren wir $\cos. 30^\circ$ ($\sin 60^\circ$) dessen Betrag $= 51^p 57' 41'' 29''' 14^{iv}$ ist, mit $\sin 18^\circ = 18^p 32' 27'' 40''' 15^{iv}$. Man erhält die Zahlenfolge $963\ 25\ 10\ 42\ 54\ 42\ 9\ 38\ 30$. Wiederum teilen wir sie durch $\sin. tot.$, es ergibt sich aus der Teilung $16^p 3' 25'' 10''' 42^{iv} 54^v 42^{vi} 9^{vii} 38^{viii} 30^{ix}$. Und was nun die Ermittlung von $\sin 48^\circ$ durch tarkib anbetrifft, so zählen wir die beiden Ergebnisse der Divisionen zusammen und erhalten als Summe $44^p 35' 19'' 16''' 56^{iv} 25^v$. Und dies ist $= \sin 48^\circ$. Was nun aber die Methode der Zerlegung anbetrifft, die also zur Kenntniss von $\sin 12^\circ$ führt, so ziehen wir das kleinere Resultat der Division, nämlich $16^p 3' 25'' 10''' 12^{iv}$ (angenähert) vom grösseren, d. i. angenähert $28^p 31' 54'' 6''' 13^{iv} 30^v$ ab; es bleibt $12^p 28' 28'' 55''' 30^{iv} 35^v$, und das ist näherungsweise $= \sin 12^\circ$.

2. Beispiel über Zusammensetzung und Zerlegung.

Nimm den einen der beiden Bögen zu 30° , den anderen zu 45° an. Ich habe auseinandergesetzt, wie man zur Kenntniss von $\sin 15^\circ$ gelangt, mittels tafsil. Nun wollen wir ihn auch kennen lernen durch Anwendung von tafsil auf die Differenz zwischen 45° und 30° , damit es klar werde, dass dieser Weg, wenn er auch (von dem anderen) verschieden ist, zu demselben Ergebnis führt. Deshalb multiplizieren wir $\sin 30^\circ = 30^p$ mit $\sin 45^\circ = 42^p 25' 35'' 3''' 53^{iv}$ und erhalten $226 1 47 31 56 30$. Dies teilen wir durch $\sin. tot.$, es kommt aus der Division $21^p 12' 47'' 31''' 56^{iv} 30^v$ heraus. Dann multiplizieren wir $\cos 30^\circ$, d. h. $\sin 60^\circ$, dessen Wert $= 51^p 57' 41'' 29''' 14^{iv}$ ist, mit $\sin 45^\circ$, dem der Wert $42^p 25' 35'' 3''' 53^{iv}$ zukommt, und wir erhalten angenähert $2234 32 26 45 57 55 16 31 22$. Durch Division dieser Zahl mit $\sin. tot.$ kommen wir zu $36^p 44' 32'' 26''' 45^{iv} 57^v 16^{vi} 31^{vii} 22^{viii}$. Davon ziehen wir das ab, was sich zuerst ergab, und es bleibt $15^p 31' 44'' 54''' 59^{iv}$ als Wert für $\sin 15^\circ$, errechnet im Wege der Zerlegung.

Nunmehr können wir den $\cos 15^\circ$, d. h. $\sin 75^\circ$ auf 2 Arten ermitteln: Die eine derselben besteht darin, dass wir $\sin 15^\circ$ quadrieren, wodurch wir angenähert $241 9 15 23$ erhalten; es ist dies die Zahl, aus der sich durch Radizieren wieder $\sin 15^\circ$ ergibt. Wir ziehen $241 9 15 23$ von 3600 , dem Quadrat des $\sin. tot.$ ab; es bleibt $3358 50 44 37$. Die Wurzel hieraus ist angenähert $57^p 57' 19'' 58''' 43^{iv}$, und dies ist $\sin 75^\circ$. Die andere Methode ist die der Zusammensetzung, und sie besteht darin, dass wir zu dem Resultat, das sich zuerst aus der Division bei Ermittlung von $\sin 15^\circ$ ergab, im Wege der Zerlegung, nämlich $21^p 12' 47'' 31''' 56^{iv} 30^v$, das andere (Teil) Resultat, nämlich $36^p 44' 32'' 26''' 45^{iv} 58^v$, addieren. Die Summe beträgt $57^p 57' 19'' 58''' 42^{iv} 28^v$, und das ist der angenäherte Wert von $\sin 75^\circ$, erhalten mittels tarkib, und Allāh leitet zum Richtigen.

Aus dem, was ich im Vorhergehenden deutlich dargelegt habe, geht hervor, welche Hinweise betreffs der Kreissehnen die Beweise des PTOLEMAEUS geben, und wie diese Hinweise zu den arithmetischen Verfahren praktisch verwendet werden können, ohne dass ich für mich mehr als Auseinandersetzung in Anspruch nehmen möchte. Und es ist angezeigt, dass wir dem vorher darüber Gesagten ein Wort über die Sehne eines einzigen Teiles (Grades) folgen lassen, gemäss der Darlegung, die PTOLEMAIOS gegeben hat.

Da chord 1° im Wege des Beweises nicht ermittelt werden kann, weil nämlich weder das $\tan\text{if}$ an einem Bogen, dessen Sehne bekannt ist, zu ihr führt, noch das $\tan\text{d'if}$, und sie sich auch nicht aus 2 Bögen, deren Sehnen einzeln bekannt sind, zusammensetzen lässt, ebenso wenig infişal (Zerlegung) zwischen 2 Sehnen stattfinden kann, und sie auch nicht Sehne eines Bogens ist, von dem die Sehne seines Ergänzungsbogens bekannt ist, so befolgte PTOLEMAIOS bei seinem Verfahren einen Weg, welchen ich sofort erwähnen werde, so Gott will. Als er dies wollte, schickte er eine Aufgabe voraus, in der er den Beweis davon erbrachte, dass, wenn in einem Kreise 2 verschiedene Bögen liegen, das Verhältnis des Bogens der grösseren Sehne zum Bogen der kleineren Sehne grösser ist als das Verhältnis der längeren zur kürzeren Sehne. Und weil die Sehne (chorda) 3° aus dem Verfahren der Halbierung und Zerlegung bekannt ist, so ist es auch chord $1\frac{1}{2}^\circ$. Und da auch chord 3° mittels $\tan\text{if}$ bekannt ist, so beträgt einerseits chord $1\frac{1}{2}^\circ = 1^p 34' 14'' 13'''$, anderseits chord $3^\circ = 0^p 47' 7'' 20'''$. Aus seinem Beweis (dem des PTOLEMAIOS) geht klar hervor, dass

$$\frac{\text{arc } 1^\circ}{\text{arc } 3^\circ}, \text{ d. i. } \frac{1\frac{1}{3}}{1} > \frac{\text{chord } 1^\circ}{\text{chord } 3^\circ}$$

und so ist dann letzteres Verhältnis $< \frac{1\frac{1}{3}}{1}$. Wenn wir also chord 3° um

ihr Drittel vergrössern, so ist nach der Ausarbeitung des PTOLEMAIOS chord $1^\circ = 1^p 2' 51''$, und dies ist grösser als chord 1° , nach dem, was durch die von ihm vorausgeschickten Beweise klar geworden ist.

Dann kehrt er zu chord $1\frac{1}{2}^\circ$ zurück und erkennt, dass

$$\frac{\text{arc } 1\frac{1}{2}^\circ}{\text{arc } 1^\circ} > \frac{\text{chord } 1\frac{1}{2}^\circ}{\text{chord } 1^\circ}, \text{ und dies ist dann weniger als } \frac{\text{arc } 1\frac{1}{2}^\circ}{\text{arc } 1^\circ}$$

Nun nimmt er von chord $1\frac{1}{2}^\circ$ zwei Drittel; diese sind angenähert $1^p 2' 51''$. Und da beide Werte (für chord 1°) übereinstimmen, so erkannte er, dass die Vermehrung zu chord 1° von Seiten chord 3° keinen Einfluss auf die Sekunden ausübt, während in den Terzen etwas hängen bleibt. Desgleichen ist die Verminderung hinsichtlich chord 1° von Seiten chord $1\frac{1}{2}^\circ$ in den Sekunden nicht merkbar. Deshalb folgerte er, dass es $(1^p 2' 51'')$ chord 1° sei. Und da er somit chord 1° bis zur Genauigkeit in den Sekunden kannte, so war ihm auch die Sehne dessen, was bis zum Halbkreis am Bogen übrig bleibt, bekannt,

aus den 4 Verfahren, dada sind: Die Halbierung, die Verdopplung, die Zusammensetzung und die Zerlegung, doch bei Alläh ist die Leitung zum Richtigen.

Als ich $\sin 1^\circ$ kennen lernen wollte, schlug ich denselben Weg ein, den PROLEMAIOS gegangen war, nur dass ich den Sinus suchte, der $\sin 1^\circ$ am nächsten kam, d. h. dem Richtigen sich am meisten näherte. Also gehe ich von 18° aus, weil $\sin 18^\circ$ im Wege der geometrischen Ableitung bekannt ist; aus ihm gelange ich durch Halbierung zu $\sin 9^\circ$, dessen Wert $= 9^\circ 23' 9'' 10''' 40^{iv}$ ist, dann weiter mittels tanṣif zu $\sin 4\frac{1}{2}^\circ = 4^\circ 42' 27'' 9''' 52^{iv}$, zu $\sin 2\frac{1}{4}^\circ = 2^\circ 21' 20'' 7''' 11^{iv}$, und zuletzt zu $\sin 1\frac{1}{8}^\circ = 1^\circ 4' 40'' 59''' 31^{iv}$. Davon ziehe ich $\frac{1}{9}$ ab, und ich erhalte auf diese Weise für $\sin 1^\circ$: $1^\circ 2' 49'' 40''' 4^{iv}$ (1).

Nunmehr suche ich $\sin 1^\circ$ aus $\sin 15^\circ$ herauszubringen, und zwar ebenfalls im Wege der Halbierung. Dadurch gelange ich zuerst zu $\sin 7\frac{1}{2}^\circ$, dessen Wert $= 7^\circ 49' 53'' 39''' 26^{iv}$ ist, dann zu $\sin 3\frac{3}{4}^\circ = 3^\circ 53' 27'' 4''' 32^{iv}$, dann zu $\sin 1\frac{1}{8}^\circ = 1^\circ 57' 16'' \dots$, endlich zu $\sin \frac{15}{16}^\circ = 0^\circ 58' 54'' 8''' 36^{iv}$. Dies vermehre ich um $\frac{1}{15}$, und so erhalte ich auf diese Weise für $\sin 1^\circ$: $1^\circ 2' 49'' 45''' 10^{iv}$.

So ist es klar, dass (für $\sin 1^\circ$) von Seiten $\frac{15}{16}$ mehr herauskommt als $\sin 1^\circ$ genau, wegen dessen was deutlich ist durch den oben erwähnten Beweis, und klar, dass von Seiten $1\frac{1}{8}^\circ$ weniger herauskommt als $\sin 1^\circ$ genau. So liegt $\sin 1^\circ$ in Wahrheit zwischen beiden, aber dichter bei dem Wert, der sich von Seiten $\frac{15}{16}$ ergibt. Weil die Differenz zwischen $\frac{15}{16}$ und $1\frac{1}{8}$ nur $-\frac{1}{16}$ beträgt, und, falls wir $\frac{1}{16} : (\frac{1}{8} + \frac{1}{16})$ bilden, dies $= \frac{1}{3}$ ist, und falls wir weiter den Unterschied von $\sin 1^\circ$, errechnet aus $1\frac{1}{8}^\circ$, und $\sin 1^\circ$, errechnet aus $\frac{15}{16}^\circ$, suchen, dies $= 0^\circ 0' 0'' 5''' 6^{iv}$ ist, so ist $\frac{1}{3}$ davon $= 1''' 42^{iv}$. Ziehen wir dies von dem Wert $\sin 1^\circ$, errechnet aus $\frac{15}{16}$ ab, so erhalten wir auf diese Weise den Wert: $\sin 1^\circ = 1^\circ 2' 49'' 43''' 28^{iv}$. Nehmen wir aber $\frac{2}{3}$ der Differenz $= 3''' 24^{iv}$, und addieren es zu $\sin 1^\circ$, hergeleitet aus $1\frac{1}{8}^\circ$, so ergibt sich für uns: $\sin 1^\circ = 1^\circ 2' 49'' 43''' 28^{iv}$, und das ist dasselbe, wie das, was herauskommt wenn man von $\frac{15}{16}$ ausgeht. Und Alläh macht das Richtige treffen.

(1) Die arab. Handschr. hat an dieser Stelle: $43'''$.

Ueber das, was mir betreffs der angenäherten Berechnung von $\sin 1^\circ$ in den Sinn kam, und was meines Wissens noch keiner erwähnt hat.

Es ist möglich $\sin 1^\circ$ mit einer sehr weitgehenden Genauigkeit zu berechnen mittels tađıf und tařıl, in der Art, wie ich sie sofort darlegen werde, nämlich, dass $\sin 3^\circ$ durch geometrische Ableitung aus der Differenz zwischen 18° und 15° durch Zerlegung bekannt ist. So steht es fest, dass $\sin 3^\circ = 3^p 8' 24'' 34''' 0^{iv}$ ist, und $\cos 3^\circ$, ich meine $\sin 87^\circ = 59^p 55' 3'' 58''' 46^{iv}$. Den Näherungswert für $\sin 1^\circ$ setze ich, gemäss dem, was sich für uns ergab, zu $1^p 2' 49'' 43''' 28^{iv}$ an, und $\cos 1^\circ$, ich meine $\sin 89^\circ$, zu $59^p 59' 27'' 6''' 7^{iv}$. Sodann kennen wir auch $\sin 2^\circ$ nach 2 Verfahren: das eine der beiden ist die Verdopplung, das andere die Zerlegung zwischen 3° und 1° . Wenn beide (Verfahren) zu einem übereinstimmenden Endergebnis führen würden, so wäre das $\sin 1^\circ$, gemäss dem, was wir vermutungsweise annahmen. Sind beide (Resultate) aber verschieden, so nehmen wir von ihrer Differenz die Hälfte. Dann sehen wir zu: Liegt ein Ueberschuss vor bei Anwendung der Verdopplung, so ziehen wir ihn von $\sin 1^\circ$ ab (d. h. diese Hälfte) ergibt sich aber ein surplus zu Gunsten der Zerlegung, so zählen wir seine Hälfte zu $\sin 1^\circ$ hinzu. Dies müssen wir einige Mal wiederholen, und wenn wir eine möglichst weitgehende Genauigkeit erreichen wollen, ich meine zum Beispiel die Erreichung derselben bis zur 10. Minute (1) so erreichen wir die primitiven Sinus ebenfalls oder noch mehr. Und je weiter wir $\sin 18^\circ$ und $\sin 15^\circ$ nachgehen, aus welchen beiden sich durch Zerlegung $\sin 3^\circ$ ergibt, desto besser ist das für unsere Zwecke, so Gott will.

Beispiel: Als angenäherter Wert von $\sin 1^\circ$ ist $1^p 2' 49'' 43''' 28^{iv}$ herausgekommen. Wir berechnen daraus $\cos 1^\circ$, ich meine $\sin 89^\circ$, dadurch, dass wir $\sin^2 1^\circ = 1\ 5\ 47\ 27\ 2\ 23\ 13\ 21\ 4$ bilden, dann zuerst das Doppelte hiervon nehmen, d. i. $= 2\ 11\ 34\ 54\ 4\ 46\ 26\ 42\ 8$ und es durch sin. tot. dividieren. Es ergibt sich aus der Teilung $0^p 2' 11'' 34''' 54^{iv} 4^v 46^{vi} 26^{vii} 42^{viii} 8^x$. Dies ziehen wir von sin. tot. ab, und es bleibt als angenäherter Wert für $\sin 88^\circ$: $59^p 57' 48'' 25''' 6^{iv}$, den wir uns merken. Darauf wird $\sin^2 1^\circ$ von 3600, dem Quadrat

(1) Worauf sich diese „Zehner“ (‘awāšir) hier beziehen, kann ich nicht ausmachen. Vielleicht denkt der Autor an seine Sinustafel, die im Argument von $10'$ zu $10'$ fortschreitet.

des sin. tot., abgezogen, wonach $35\ 98\ 12\ 32\ 57\ 36\ 46\ 38\ 56$ verbleibt. Das Radikalhier aus, nämlich $59^p\ 59'\ 27''\ 6''' 7^{iv}$, ist angenähert $= \sin 89^\circ$. Nunmehr berechnen wir $\sin 2^\circ$, und zwar, da wir $\sin 88^\circ$ schon kennen, in der Weise, dass wir $\sin^2 88^\circ = 35\ 95\ 36\ 55\ 0\ 33\ 44\ 60\ 36$ bilden und dies vom Quadrat des sin. tot., nämlich 3600, abziehen; es bleibt $4\ 23\ 4\ 59\ 26\ 15\ 53\ 59\ 24$. Die Wurzel hieraus ist angenähert $\sin 2^\circ$ und $= 2^p\ 3'\ 38''\ 18''' 0^{iv}$. Dies im Wege der Verdopplung aufgrund der Annahme, dass $\sin 1^\circ = 1^p\ 2'\ 49''\ 43''' 28^{iv}$ ist. Dann kann man $\sin 2^\circ$ mittels der Zerlegung, angewandt auf $\sin 3^\circ$ und $\sin 1^\circ$ berechnen: Zuerst multipliziere ich $\sin 1^\circ = 1^p\ 2'\ 49''\ 43''' 28^{iv}$ mit $\sin 87^\circ = 59^p\ 55'\ 3''\ 58''' 46^{iv}$. Das Ergebnis der Multiplikation ist: $62\ 44\ 33\ 29\ 24\ 432\ 23\ 28$. Dies teile ich durch sin. tot., womit ich $1^p\ 2'\ 44''\ 33''' 29^{iv}\ 24^v\ 32^{vi}\ 23^{vii}\ 28^{viii}$ erhalte, welchen Betrag ich mir merke. Dann multipliziere ich $\sin 3^\circ$ — und er ist gemässdem, was aus der Rechnung heraus kam, $3^p\ 8'\ 24''\ 34''' 0^{iv}$ — mit $\sin 89^\circ$, dessen Wert, gemäss der Berechnung $59^p\ 59'\ 27''\ 6''' 7^{iv}$. Das Ergebnis diese Multiplikation ist $= 188\ 22\ 50\ 41\ 41\ 44\ 15\ 53$. Ich teile es durch sin. tot., wodurch sich $3^p\ 8'\ 22''\ 50''' 41^{iv}\ 44^v\ 15^{vi}\ 53^{vii}$ ergibt. Das im Gedächtnis gemerkte, nämlich das Resultat von $\frac{\sin 1^\circ \cdot \sin 87^\circ}{\sin. tot.}$, ziehe ich hiervon ab, und es bleibt bei diesem Verfahren für den Wert von $\sin 2^\circ$: $2^p\ 3'\ 38''\ 17''' 12^{iv}$ übrig. Doch es hatte sich für $\sin 2^\circ$ im Wege der Verdopplung der Wert $2^p\ 3'\ 38''\ 18''' 0^{iv}$ ergeben. Der Ueberschuss von Seiten der Verdopplung ist 48^{iv} . Man nimmt jetzt die Hälfte davon $= 24^{iv}$ und zieht sie von $\sin 1^\circ$, den ich vorhin zu $1^p\ 2'\ 49''\ 43''' 28^{iv}$ angenommen hatte, ab, weil ein surplus zu Gunsten der Verdopplung vorliegt, und so erhält man für $\sin 1^\circ$ nach diesem Verfahren den Näherungswert $(1): 1^p\ 2'\ 49''\ 43''' 4^{iv}$.

Es wäre möglich, auf diese Weise die Genauigkeit bis zu den Quinten und Sexten auszudehnen, aber wenn wir dies wollten, wäre es für uns notwendig, die primitiven Sinus auch mit äusserster Genauigkeit zu berechnen. Wenn wir aber doch $\sin 1^\circ$ bis auf die

1) Er nähert sich dem richtigen: $1^p\ 2'\ 49''\ 43''' 11^{iv}$ mehr als der andere von Ibn Yûnus gefundene mit 28^{iv} . Er ist jedoch bei DELAMBRE (a. a. O., p. 100) und dementsprechend auch von HANKEL (a. a. O., p. 288) nicht erwähnt. Bei A. von BRAUNMÜHL: *Vorlesungen über Geschichte der Trigonometrie*, I, Leipzig, 1900, S. 62 erfahren wir auffallenderweise von der Genauigkeit der Yûnusischen Sinustafeln überhaupt nichts.

Quinten *vollten*, so erreichen wir auch sie, indem wir ganz gründlich bis zu den Quinten rechnen, und falls wir die Rechnung bis zu den Sexten trieben, so wäre das noch besser. So machen wir es wenn wir $\sin 1^\circ$ bis zu den Sexten erreichen *wollen*. Es sind die primitiven Sinus der von 60° und 18° , sowie die der Ergänzungen, dann $\sin 15^\circ$ und der seiner Ergänzung. Durch Zerlegung gelangen wir alsdann zu $\sin 3^\circ$. Dann setzen wir ihn mit der gleichen Genauigkeit fest mit der wir die primitiven Sinus, die ihm vorausgehen, festgesetzt haben. Auf diese Weise bestimmen wir auch ganz gründlich $\cos 1^\circ$, ich meine $\sin 89^\circ$. Wenn wir für $\sin 1^\circ$ einen gewissen Wert angenommen haben, so berechnen wir den Cosinus mit derselben Genauigkeit, und Allāh macht das Richtige treffen (1).

(1) In AL-QĀNŪN AL-MAS'ŪDĪ gibt AL-BĪRŪNĪ wohl zum ersten Mal eine Berechnung von chord 1° aus chord 3° . Er behandelt diese Aufgabe im Zusammenhang mit der Dreiteilung des Winkels, und ich habe aus diesem Kapitel (Berlin, Mscr. orient., 275 S. 69^b; Oxford, orient. Mscr., 516, fol. 63^a) folgende wichtige Stelle angemerkt :

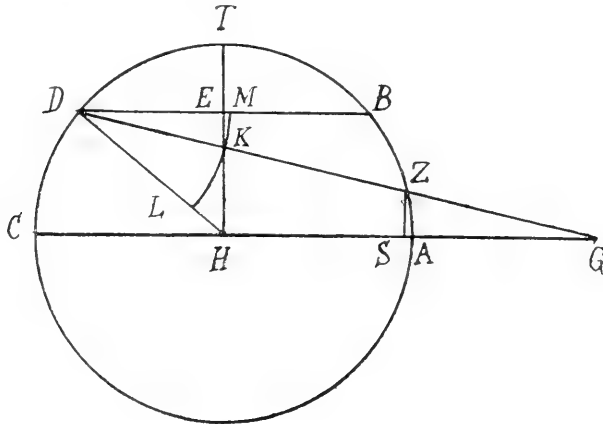


Fig. 1.

» Es sei $\text{arc } AB = 3^\circ$, die ihn unterspannende Sehne sei ebenfalls bekannt. Arc AZ ist das Drittel von AB und daher bekannt ($= 1^\circ$). Wenn wir jetzt $BD \parallel AHC$ ziehen und DZ bis nach G verlängern, so dass jede eine Strecke KZ und ZG dem halben Kreisdurchmesser gleich wird, und wenn wir ferner um H als Mittelpunkt einen Kreis beschreiben, sowie mit dem Halbmesser DK den Bogen LKM, so ist :

$$\frac{\text{Sector DLK}}{\text{Sector DKM}} = 2$$

Bemerkung über die Intervalle der Bögen der Sinus.

Was PROLEMAIOS anbetrifft, so nahm er in den Bögen Intervalle von je $\frac{10}{2}$ und schrieb ihnen gegenüber die zugehörigen Chorden (werte) ein, was in den Sinus auf Intervalle von je $\frac{10}{4}$ hinauskommt; so hütete er sich (durch diese mittleren Intervalle) vor Fehlern, und Gelehrte von genauer Kenntnis dieser Dinge nehmen die Intervalle zu je

und

$$\frac{\Delta DHK}{\Delta DKE} > 2$$

Es ist aber :

$$\frac{\Delta DHK}{\Delta DKE} = \frac{HK}{KE}$$

also ist

$$HK > 2 \cdot KE$$

Hieraus ergibt sich durch „ tarkib “ :

$$\frac{HE}{EK} > 3$$

Es ist HE die halbe Sehne des doppelten Bogens von AB, d. h. die halbe Sehne des Bogens von 6° , oder auch : ED ist die halbe Chorde der Ergänzung des doppelten Bogens AB zum Halbkreis. Wir nehmen von HE einen Betrag, der kleiner ist als $\frac{HB}{3}$. Er möge = KE sein. Doch dieser Betrag ist nicht willkürlich angenommen; er ist fest begründet in der Fehlerlosigkeit des Resultats. Wir ziehen zwischen EK und HK die kräftige Linie KD hindurch, und nun sind sich die beiden Dreiecke KHG und KED ähnlich. Es gilt, nach Umformung durch „ tarkib “, die Proportion :

$$HE : EK = GD : DK ;$$

woraus durch Multiplikation folgt :

$$HE \cdot DK = GD \cdot EK.$$

Falls sich diese 2 Flächeninhalte gleich sind, so kennen wir schon das Richtige (?) EK ist ein durch 2 Grenzen festgelgter Wert, und wenn beide verschieden sind, so vermehren wir noch den einen Wert um den Abzug des EK von $\frac{HE}{2}$, oder wir fügen durch eine Berechnung (ind. Berechnung) das hinzu, was die Umstände (Zustände) notwendig machen, bis beide gleich sind, oder wir senken das Produkt der Unterschiede bis zu jenem anderen das genauer ist als jenes, das verwendet wurde.

Jetzt kennen wir auch den Wert von HK. Der Perpendikel, gefällt auf HC, nämlich ZS, ist $= \frac{HK}{2}$, und dieser Perpendikel ist $= \frac{1}{2}$ chord ZB, deren Bogen (nämlich ZB) $= \frac{2}{3}$ des vorausgesetzten Bogens von 3° ist, und chord ($\frac{1}{2}$ BZ) ist das Gesuchte, ich meine chord AZ, die Sehne, die $\frac{AB}{3}$ unterspannt.

Und es ergab sich schon (früher) für uns : $HE = 0^\circ 3' 8'' 24''' 34''''$. Wir nehmen einen kleineren Wert als sein Drittel, nämlich $0^\circ 1' 2'' 45''' 7'''' 37'''' 6''''$. Und wir

1° oder $\frac{1^\circ}{2}$ an. Und was die Festsetzung der Intervalle von je 1° anbe-
trifft, so hat sie bei eng aufeinander stehenden Werten Fehler im
Gefolge, besonders zwischen 89° und 90° .

Ein Beispiel zur Belehrung über das, was ich gesagt habe.

Sin 89° ergab sich durch subtile Rechnung gemäss dem, was ich
vorher herausgebracht habe, zu $59^\circ 59' 27'' 6''' 7^{iv}$, und wenn ich dies
von 60° , dem Wert des sin. tot., abziehe, so bleiben nur Sekunden,

machen jetzt mit den beiden entstandenen Flächen (inhalten) das, was oben ange-
geben wurde: es ergibt sich durch die Bildung des Produktes für eine jede
derselben: 0 3 8 10 46 37 13, in bis zu den *Sexten* übereinstimmender Weise.
Von da ab sind beide Produkte verschieden in den Termen, die wir nicht mehr
benötigen. Die Hälfte von HK (in beiden Mss. steht, doch wohl fälschlich: HEI)
wird

$$0^\circ 1' 2'' 49''' 43^{iv} 11^v 14^{vi}.$$

Damit findet sich chord $1^\circ = \text{chord AZ} = 0^\circ 1' 2'' 49''' 51^{iv} 48^v$. »

($\frac{HK}{2}$ ist, wie man sieht, $= \sin 1^\circ$; ich bin in dieser Zeit des BIRŪNĪ keinem
anderen, derartig genauen Wert für $\sin 1^\circ$ begegnet).

In den *Prolegomènes des Tables Astronomiques* d'OLoug-BEG (Paris 1853)
macht uns L. AM. SÉDILLOT (S. 77 ff.) mit den Inhalt einer Abhandlung:
« Ueber die Ermittlung von $\sin 1^\circ$ aus $\sin 3^\circ$ » bekannt die von dem 1336 verstor-
benen Direktor der Sternwarte zu Samarqand ĠIYĀT AD-DĪN ĠAMŠĪD herrührt,
und die uns durch QĀDĪZĀDEH, AR-RŪMĪ, bekannt unter dem Namen MIRAM
CELEBĪ, in seinem Kommentar zu den Tafeln des ULUG BEG überliefert
ist. Da indessen die Vicekönigliche Bibliothek in Kairo die Abhandlung des
ĠIYĀT AD-DĪN ĠAMŠĪD (allerdings in einer nach des Autors Tode erfolgten Nieder-
schrift), besitzt, so schien es von Interesse, dieses Unicum ebenfalls zu Rate zu
ziehen. Herr 'ALĪ AL-BIBLĀWĪ, Gouverneur (Naqib) der Scherife Aegyptens
in Kairo hatte wie schon einmal, die Güte, auf Veranlassung des Herrn Prof.
A. SCHAADE (Hamburg) mir eine Abschrift dieser Risāla fertigen zu lassen,
wafür ich beiden Herrn auch hier bestens danken möchte. Da die Ableitung der
Dreiteilungsgleichung etwas anders aussieht als bei MIRAM CELEBĪ, auch das
numerische Endergebnis bemerkenswert ist, so teile ich aus dem Inhalt der
Abhandlung einiges mit; die ungekürzte Darstellung soll bei einer anderen
Gelegenheit folgen.

Man erfährt, dass die Aufstellung der Dreiteilungsgleichung schon vor
ĠAMŠĪD IBN MA'ŪD AT-TABĪ, (d. i. der Artz) zubenannt ĠIYĀT AL-KĀŠĪ — so der
Name des Autors-geleistet worden ist, dass aber sowohl die Früheren als auch die
Neueren sich auf die Beantwortung von 6 Fragen beschränken mussten, und dass
sie insbesondere nicht die Durchführung der numerischen Ausgleichsrechnung zu
leisten vermochten, wegen der grossen Schwierigkeiten, bis dass das Problem
auch zu unserem Bruder (Fachgenossen), dem Freund der Wissenschaft, dem

und das, was auf sie folgt. Das ist : $0^{\circ}0'32''33'''33^{\text{iv}}$, und so ist es angezeigt für die Methode derjenigen, die zusammen mit dieser Teilung den Ausgleich nach Proportionalteilen anwenden, falls $\sin 89^{\frac{1}{2}}$ gefunden werden soll, die Hälfte von $0^{\circ}0'32''33'''33^{\text{iv}}$ zu nehmen, und diese beträgt $0^{\circ}0'16''26'''56^{\text{iv}}30^{\text{v}}$. Wier addieren dies zu $59^{\circ}59'27''6'''7^{\text{iv}}$ und erhalten $59^{\circ}59'43''33'''4^{\text{iv}}$, und das ist $\sin 89^{\frac{1}{2}}$. Rechnet man aber sehr genau hinsichtlich taqti^v (Zerteilung), so findet

Unvergleichlichen seiner Zeit, dem SCHERIF AD-DIN MUḤ. IBN MAS' ŪD AL-MAS' ŪDI, kam. Er löste die Schwierigkeit der genauen Ermittlung von „šai“ (Sache gesuchte Endgrösse = chord 2° = X) in (Beantwortung von) 19 Fragen, mit rascher Auffassung, die gerade das Ziel trifft, und mit durchbohrendem Scharfsinn...

Der Ableitung der Gleichung gehen folgende Definitionen voraus: Wenn man eine Grösse mit sich selbst multipliziert, so wird sie in dieser Hinsicht „šai“ genannt, und ihr Quadrat „māl“, das Ergebnis der Multiplikation von „šai“ in māl aber „ka'b“ (kubus) und das von „šai“ in k 'b ist „māl māl(in)“ (Quadrat des Quadrates). Die Herleitung der kubischen Gleichung erscheint

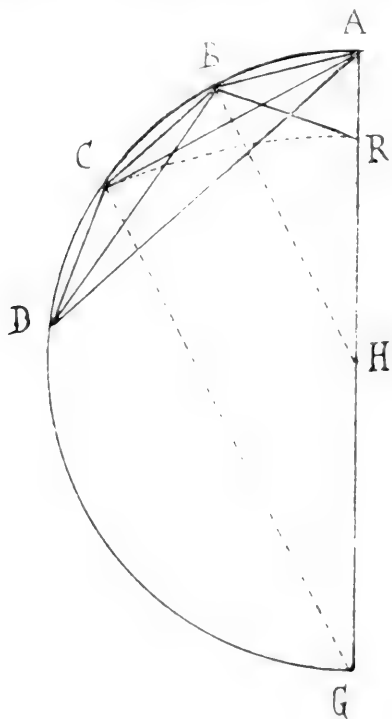


Fig. 2.

Derjenige, der voraussetzt, dass die Bögen von 1° zu 1° zunehmen, ist besser daran; ihm passiert ein Fehler in geringerem Mass als dieser. Es wird klar werden, wenn er darin dem Wege folgt, den ich gegangen bin in der Erörterung dessen, was jemanden passierte, der den Bogen gradweise zerlegte. In diesem *ziğ* wählte ich betreffs der Bogenintervalle Zwischenräume von $\frac{1}{6}^\circ$ zu $\frac{1}{6}^\circ$ um mich (vor Fehlern) zu hüten, und ich brachte dies durch sehr genaue Rechnung heraus, ich meine die Zerteilung (*at-taqtı*⁴), und ich stelle in den Sinustafeln eine Genauigkeit bis zu den Terzen fest. Im kurzen (kleinen) *ziğ*, einem Auszug aus diesem (1), habe ich die Tafel von $\frac{1}{4}^\circ$ zu $\frac{1}{4}^\circ$ berechnet, ging aber auch bis zu den Terzen, aus Vorsicht wegen weitgehender und minutiöser Berechnungen, die vielleicht irgend ein Gelehrter machen will, und damit es klar sei für denjenigen, der die aus den geometrischen Beweisen hergeleiteten arithmetischen Verfahren nicht kennt, dass die arithmetischen Methode wohl zu ein und demselben Datum (Gekannten) führt, wenn sie (die Methode) auch eine andere ist. Wer also mit Terzen rechnen will, rechnet, und dies (Resultat?) ist für ihn vorhanden, und wer die Rechnung mit Sekunden vorzieht, der runde die Zahl von $30'''$ oder mehr auf eine ganze Sekunde auf, und lasse fort, was weniger als $30'''$ ist, und mache alsdann die Rechnung. Und Allāh macht das Richtige treffen.

Zur numerischen Auflösung geht unser Autor von der Form :

$$X = \frac{X^2}{3600 + \text{chord } 6^\circ}$$

aus und findet X durch *Näherung*. Das dabei befolgte Verfahren hat H. HANKEL (a. a. O. S. 290 ff) eingehend auseinandergesetzt. Es würde hier zu weit führen näher auf die Rechnungen des Astronomen von Samarqand einzutreten. Dagegen sei noch erwähnt, dass er zum Schluss findet :

$\text{chord } 2^\circ = 2^\circ 5' 29'' 26''' 22^{iv} 29^v 28^{vi} 32^{vii} 52^{viii} 33^x$, und daraus :

$\sin 1^\circ = 1^\circ 2' 49'' 43''' 11^{iv} 14^v 44^{vi} 16^{vii} 26^{viii} 17^x$

Die Umsetzung dieser Zahlen in Dezimalen verdanke ich Herrn Professor A. WEDEMEYER (Berlin). Er findet :

Nach GAMSİD : $\sin 1^\circ = 0.01745 \quad 24064 \quad 37283 \quad 51037 \quad 12$

Wahrer Wert : $\sin 1^\circ = 0.01745 \quad 24064 \quad 37283 \quad 51281 \quad 2$

also eine Übereinstimmung von 17 Stellen nach dem Komma. Nach WEDEMEYER ist ein Unterschied der beiden Werte erst in den Nonen festzustellen : statt 17^{ix} müsste es $18^{ix} 30^x$ heissen.

Dieser Wert des GAMSİD für $\sin 1^\circ$, den man bei MIRAM ÇELEBİ vergeblich sucht, lässt die Genauigkeit aller anderen bekannten Zahlenresultate der Araber weit hinter sich.

(1) Danach hat der Autor selbst 2 Ausgaben seiner Tafeln gefertigt. Das Leidener Mscr. wäre ein Teil der grösseren (ursprünglichen).

Ueber die Ermittlung von $\sin \frac{1^\circ}{4}$ und $\sin \frac{1^\circ}{6}$.

Was $\sin \frac{1^\circ}{4}$ anbelangt, so ist, da man $\sin 1^\circ$ angenähert kennt, emäss der Darlegung, die ich im Vorhergehenden gegeben habe, $\sin \frac{1^\circ}{2}$ bekannt. Aber seine Kenntniss ergibt sich auch noch auf eine andere Art, nämlich im Wege der Zerlegung, mit Bezug auf das, was zwischen 1° und $\frac{3^\circ}{4}$ ist. Wir kennen nämlich $\sin 1^\circ$ näherungsweise, und wir kennen $\sin \frac{3^\circ}{4}$. So ist $\sin \frac{1^\circ}{4}$ auch im Wege der Zerlegung bekannt. $\sin \frac{1^\circ}{6}$ kann man in gleicher Weise ermitteln, wie man $\sin 1^\circ$ kennt; denn, wenn wir $\sin \frac{1^\circ}{4}$ kennen, ist auch $\sin \frac{1^\circ}{8}$ im Wege der Halbierung bekannt. Vermehren wir nun $\sin \frac{1^\circ}{8}$ um sein Drittel, so ist das Resultat angenähert $= \sin \frac{1^\circ}{6}$. Und wenn wir von $\sin \frac{1^\circ}{4}$ sein Drittel abziehen, so ist das ebenfalls $= \sin \frac{1^\circ}{6}$.

Was aber die Frage anbetrifft: Wie führen wir diese Rechnung ganz gründlich durch, soweit wir wollen?, so lautet die Antwort: Wir setzen den angenäherten Wert von $\sin \frac{1^\circ}{6}$ fest, dann ermitteln wir dadurch $\sin \frac{1^\circ}{3}$ durch Verdopplung oder Zerlegung zwischen $\frac{1^\circ}{2}$ und $\frac{1^\circ}{6}$. Wenn nun beide (Resultate für $\sin \frac{1^\circ}{6}$) übereinstimmen, so ist $\sin \frac{1^\circ}{6}$ richtig, wenn sie aber nicht übereinstimmen, nehmen wir den Ueberschuss, halbieren ihn und behalten seine Hälfte im Gedächtnisse. Dann beachten wir: wenn nun das Ueberbleibsel zu Gunsten von $\sin \frac{1^\circ}{3}$ ist, diesen ermittelt im Wege der Verdopplung, so ziehen wir jene im Gedächtnis behaltene Hälfte vom angenäherten $\sin \frac{1^\circ}{6}$ ab, wenn aber der Ueberschuss beim Verfahren der Zerlegung liegt, so vermehren wir den angenäherten Wert von $\sin \frac{1^\circ}{6}$ um die Hälfte, die wir im Gedächtnis haben. Was sich aus der einen von diesen beiden Procedures ergibt, das ist $\sin \frac{1^\circ}{6}$ in ganz gründlicher Ermittlung. Und Alläh macht das Richtige treffen.

Erwähnung dessen, was mir einfiel bei Bestimmung der Sinus der Bögen nach Ermittlung ihrer Sinus von $\frac{1^\circ}{2}$ zu $\frac{1^\circ}{2}$, und dies ist genau und schön.

Wisse, dass die Sinus der Bögen, die wir mit Hilfe der gleichmässigen Ausgleichung (Proportionaltheile) erhalten, stets kleiner sind als die Sinus dieser Bögen in Wahrheit. Durch diese Methode, die ich ermittelt habe, weiss ich, dass ein Unterschied ist zwischen den Sinus der Bögen (berechnet) mittels der einfachen Proportionaltheile und ihrem wahren Wert. Füge ich alsdann den Sinus, herausgebracht mit den Proportionaltheilen die Unterschiede hinzu, so erhalte ich die wahren Sinuswerte. Und wenn du den Sinus irgend eines Bogens ermitteln willst, der nicht der Sinus der festgesetzten Hälften ist, und

wenn du wissen willst, welches der Unterschied zwischen dem durch Proportionalteile ermittelten Sinus und seinem wahren Wert ist, so ermittle den Sinus des Bogens, der sich dir durch Ausgleichung mit den Proportionalteilen ergibt, wie du es bei den Sinus von 1° zu 1° machtest und setze seinen Wert bis zu den Terzen oder Quarten fest, gemäss dem, was sich dir durch gründliche Rechnung ergibt. Und ermittle auch den Sinus der Hälfte, welche zwischen 2 solchen Graden liegt, von denen der eine kleiner ist als der Bogen, mit dem du es zu tun hast, und der andere grösser, wie du es machtest bei den Sinus, abgeteilt von Grad zu Grad. Und wenn du den Sinus dieser Hälfte mit Hilfe der Proportionalteile ermittelt hast, so behalte ihn im Gedächtnis und merke, wieviel zwischen ihm und dem Sinus dieser festgesetzten Hälfte liegt, der Hälfte, die im *ziğ* durch Zerteilung (*taqti'*) festgesetzt ist. Und was sich da an Unterschied ergibt, das multipliziere mit 4. Dies ist das Element des Ausgleichs (der Correction) das du wohl im Gedächtnis behältst. Dann beachte die Minuten, die bei dem ganzen Grad sind. Du ziehst sie stets von 60 Minuten ab; den Rest multiplizierst du mit den Minuten, die du von 60 abgezogen hast. Das Ergebnis multipliziere mit dem Element der Correction. Was herauskommt, ist der Unterschied zwischen dem Sinus dieser Grade und Minuten (erhalten) mittels der Proportionalteile und dem wahren Sinuswert (1). Zähle diesen Unterschied zum Sinus (erhalten aus) der Ausgleichung nach Proportionalteilen, den du zuerst ermittelt hast. Was sich alsdann ergibt, das ist der Sinus des Grades und der Minuten, deren Sinus du ganz genau kennen willst. Und Allāh macht das Richtige treffen. Es folgt jetzt die Tafel der Sinus (fortschreitend von $\frac{1}{6}^\circ$ zu $\frac{1}{6}^\circ$. . .).

BOGEN		SINUS			
o		p			
0	10	0	10	28	49
0	20	0	20	56	38
0	30	0	31	24	57
0	40	0	41	53	43
0	50	0	52	21	29
1	0	1	2	49	43
1	10	1	13	17	56
1	20	1	23	46	6
1	30	1	34	14	13

(1) - Pour corriger l'erreur, Ebn Jounis la détermine, comme on vient de voir, pour les sinus, qui sont dans sa Table. Il appelle cette erreur *élément de correction* = E; pour en conclure la correction pour un nombre *m* de minutes, il fait la correction = E. *m* (60—*m*) = E. *m*. 60—E*m*², ce qui revient à peu près à ce que donnerait la formule différentielle... $\Delta'' \sin A = (\Delta A)^2 \sin A$... (DELAMBRE a. a. O., pag. 100).

II.

Die frühesten arabischen Sinustafeln findet man in dem *ziğ* des MUḤ. IBN MŪSĀ AL-CHWĀRIZMĪ († ca 850 n. Chr.) und dem *kitāb* AL-ḤABAŠ AL-ḤĀSIB. Der *ziğ* des Chwārizmiers hat eine treffliche Bearbeitung durch H. SUTER erfahren. (1) Indessen kennen wir die Originaltafeln AL-CHWĀRIZMĪ nicht, sondern nur die lateinische Uebersetzung einer späteren arabischen Umarbeitung dieser Tafeln durch den maurischen Astronomen MASLAMA B. AḤMED AL-MAĠRĪṬĪ ABŪ 'I-QĀSIM, († 1007) welche Uebersetzung von ATHELHARD VON BATH stammt, und die wohl zwischen 1143 und 1150 ausgeführt sein mag. So ist also nicht auszumachen, welche Tabellen sich in dem ursprünglichen *ziğ* befanden und welche erst durch MASLAMA in dessen Bearbeitung aufgenommen wurden, und wir wenden uns deshalb gleich zu den Tafeln des ḤABAŠ AL-ḤĀSIB AL-MERWAZĪ, d. i. gebürtig aus Merw. Er lebte in Bagdad z. Z. der Chalifen AL-MA 'MŪN und AL-MU' TAŠIM und starb hochbetagt zwischen 864 und 874 (2). Seine astronomischen Tafeln sind noch im Escorial und in Berlin vorhanden. Das Berliner Exemplar (Staatsbibliothek, Wetzstein 1, 90) hält 168 Blätter und lag mir im Original vor. Aehnlich wie bei AL-CHWĀRIZMĪ ist über die *Berechnung* der Sinus im Text nichts gesagt; es wird nur die Auffindung des Sinus aus gegebenem Bogen gelehrt und umgekehrt. Die Sinustafel, die sich S. 82 ff. befindet, ist insoferne bemerkenswert angelegt, als sie neben dem Sinus und Sinus versus (al-ğāib al-mustawī = gerader Sin. und : al-ğāib al-ma'kūs = umgewendeter Sin. auch die Sonnendeklination, sowie deren Sinus und Kosinus enthält. Ein Specimen dieser Tafel sieht so aus :

Zahl	Sin. must.			Sin. vers.			Deklinat.			Sin. d. Dekl.			Cos. d. Dekl.		
	p	'	''	p	'	''	o	'	''	p	'	''	p	'	''
1	1	2	50	0	0	33	0	24	0	0	35	8	59	59	47
2	2	5	38	0	2	11	0	46(8)	0	0	50	15	59	59	34
3	3	8	25	0	4	56	1	11	59	1	15	22	59	59	8
4	4	11	8	0	8	46	1	35	58(7)	1	40	27	58	58	28
5	5	13	46	0	13	42	1	59	54	2	5	30	59	57	8
6	6	16	18	0	19	43	2	23	48(9)	2	30	31		56	42
7	7	18	44	0	26	50	2	47	41	2	55	30		55	35
8	8	21	12	0	35	2	3	11	31	3	20	25		54	40
9	9	23	10	0	44	19	3	35	18	3	45	16		53	5
10	10	25	8	0	54	42	3	59	1(2)	4	40	3	59	51	14

(1) Die astrom. Tafeln des MUḤAMMED IBN MŪSĀ AL KHWĀRIZMĪ, Kopenhagen, 1914 (cfr. *Isis* IV. 502).

(2) Er soll über 100 Jahre alt geworden sein.

Hierbei geben die Kolumnen der Deklinationswerte zu einer Bemerkung Anlass: Es bedeutet nämlich die „Zahl“ in diesem Falle die Sonnenlänge λ in der Ekliptik. Sie steht mit der Deklination δ und der Ekliptikschiefe ϵ (1) bekanntlich in dem Zusammenhang:

$$\sin \delta = \sin \lambda \cdot \sin \epsilon,$$

und die 3 letzten Rubriken beweisen, das der Autor auch eine subtile trigonometrische Rechnung richtig auszuführen im Stande war, wie ich durch Nachprüfung feststellte (2).

Während diese Sinustafel, sowie auch diejenige AL-BATTÂNÎ'S († 929) direkt nach dem Muster der Chordentafel des PTOLEMAIOS gearbeitet sind und jener gegenüber keinen Fortschritt an Genauigkeit aufweisen, so begegnen wir bei ABÛ'L-WAFÂ' (940-998) ungleich vollkommeneren trigonometrischen Tafeln. Leider fehlen diese gerade in der einzigen (nicht vollständigen) Handschrift seines *Almagest* (Paris, Bibl. nat. N° 2494) während wir über die sonstigen trigonometrischen Lehren des Bagdäder Astronomen nicht im Unklaren sind. Wiederum findet man in DELAMBRE'S « Histoire de l'astronomie du moyen âge » verschiedene Details, die DELAMBRE einem Auszug J. J. SÉDILLOTS aus ABÛ'L-WAFÂ'S *Almagest* entnahm, (pag. 156-174) wozu noch die verdienstliche Arbeit über den 1. Teil des seltenen Werkes durch CARRA DE VAUX tritt (3). Man findet hier die Theorie des Sinus und der übrigen trigonometrischen Funktionen, sowie der trigonometrischen Sätze und Formeln des Autors, und man erfährt auch, dass er Sinus- und Schattentafeln von $\frac{1}{4}^\circ$ zu $\frac{1}{4}^\circ$ berechnete, dass es bereits eine Kolumne der 1. Differenzen gab (al-fuḍûl) und dass er \sin tot. = gesetzt hätte. Da ich im Besitze einiger Photos aus dem 2. Teil des *Almagest* bin, wo ABÛ'L-WAFÂ' numerische Rechnungen ausführt, so möchte ich einige Sinuswerte anführen, die ich dem arabischen Text entnahm. (fol. 61-68). Der Autor setzt:

$$\begin{aligned}\sin 3^\circ &= 3' 8'' 24''' 34^{iv} \\ \sin 11^\circ 37' 21'' 47''' &= 12' 0'' 8''' 54^{iv} \\ \sin 12^\circ 23' &= 12' 51'' 57'''\end{aligned}$$

(1) Ihr Wert wird vom Autor zu $23^\circ 35'$ angegeben.

(2) Die in Klammer stehenden Deklinationswerte finden sich in der Deklinationstafel des Ibn Yûnus (Berl. Or. Mscr. Landberg N° 1038 von S. 50^a-75^a) wo die Sonnendeklination ($\epsilon=23^\circ 35'$) von Minute zu Minute der Sonnenlänge angegeben ist.

(3) *Journal asiatique* 1892, pag. 408-471.

$$\sin 54^{\circ} 48' 57'' 14''' = 49' 2'' 17''' 31^{iv}$$

$$\sin 60^{\circ} = 51' 57'' 41''' 29^{iv}$$

$$\sin 68^{\circ} = 55' 37'' 51''' 43^{iv}$$

$$\sin 79^{\circ} 46' 14'' 36''' = 59' 2'' 46''' 31^{iv}$$

Hierbei ist die Annahme gemacht, dass $\sin. \text{ tot.} = 1^p$ sei. Aus dem mir zugänglichen Text ist Gewissheit hierüber nicht zu erlangen (1).

VON IBN-YÛNUS gibt es 2 verschiedene Sinustafeln :

1. Die dem 10. Kapitel der hakimitischen Tafeln angehörige, von der bereits in der Uebersetzung eine Probe gegeben wurde.

2. Die eingangs unserer Studie genannte Sinustafel, die die Preussische Staatsbibliothek in Berlin als Cod. arab. Landberg 1038 bewahrt. Ueber sie seien hier einige Angaben gemacht. Der Titel lautet :

« Das Buch des Sinus von Minute zu Minute und von Sekunde zu Sekunde, nach der subtilen Rechnung des Scheichs

ABÛ'L-HASAN AHMED IBN YÛNUS... »

Ich gebe zuerst einen kleinen Ausschnitt aus derselben für $\sin 28^{\circ}$.

Zahl	28°					Zahl	Hissa der Sekunden			
	p	,	''	'''	iv		''	'''	iv	v
1'	28	11	1	16	6	1''	0	55	26	6
2		11	56	42	12	2	1	50	52	12
3		12	52	8	18	3	2	46	18	18
4		13	47	34	24	4	3	41	44	24
5		14	43	0	30	5	4	37	10	30
6		15	38	26	36	6	5	32	36	36
7		16	33	52	42	7	6	28	2	42
8		17	29	18	48	8	7	23	28	48
9		18	24	44	54	9	8	18	54	54
10	28	19	20	11	0	10	9	14	21	60

Hier finden wir (wohl zum ersten Mal) die Sinuswerte für jede Bogenminute berechnet, wobei die Quarten abgerundet sind. Sodann

(1) Es lag nahe, in diesem Falle die Tafeln « aš-šamil » (die allgemeinen, umfassenden) in Florenz (Bibl. Laurenziana Cod. arab. N° 289, jetzt N° 95) für die Entscheidung der Frage, ob ABÛ'L-WAFĀ' in seinen Tafeln $\sin. \text{ tot.} = 1$ gesetzt habe, oder nicht, zu consultieren, die nach Prof. C. A. NALLINO'S (Rom) Ansicht allerdings nicht diejenigen des Autors selbst, sondern eine Umarbeitung oder Neuausgabe derselben durch einen Anonymus sind. Herr Prof. CASSUTO (Florenz) nahm sich die dankenswerte Mühe, auf Anregung Prof. H. SUTER'S († 1922 in Arlesheim) ein Specimen derselben (p. 32^b) abzuschreiben. Dies Fragment sandte mir SUTER freundlichst zu. Daraus entnimmt man : Die Tafel

läuft daneben für jeden Bogengrad die *Ḥiṣṣa* (Teil, Anteil, Betrag) der 60 Sekunden. Sie dienen offenbar zur Interpolation, so dass also das Ablesen eines Sinuswertes, dessen Argument auch Bogensekunden aufweist, sofort möglich ist. Es scheint indessen, dass die *Ḥiṣṣas* stets nur für die erste Sekunde des Bogens berechnet sind, und dass die *Ḥiṣṣa* der folgenden Sekunden als Vielfache der ersten Sekunde dargestellt wurden, was für die Interpolation nicht genau ist.

Professor Jo. TROPFKE (Berlin) hat einige Stichproben auf die Genauigkeit der Tafel, die von mir vollständig dargestellt worden ist, gemacht und durch Umwandlung der sexagesimalen Zahlen in decimale folgende Werte gefunden :

$\sin 1^\circ = 0.0174524[0.01745240]$	Die in Klammern stehenden Zahlen geben den wahren (natürlichen) Wert des Sinus zum Vergleich auf 8 Stellen genau an. Danach ist die <i>Yünusische</i> Tafel auf 7-8 Stellen genau.
$\sin 2^\circ 40' = 0.0465252[0.0465253]$	
$\sin 4^\circ 7' 32'' = 0.07194235[0.0719423]$	
$\sin 5^\circ 20' = 0.0929498[0.0929499]$	
$\sin 17^\circ 10' = 0.2951522[0.2951522]$	
$\sin 45^\circ = 0.7071066[0.7071068]$	
$\sin 77^\circ 10' = 0.9519513[0.9519514]$	
$\sin 83^\circ 20' = 0.9966848[0.9966849]$	

Noch nicht näher untersucht sind die astronomischen Tafeln des ABŪ'L ḤASAN KŪṢĪJĀR IBN LABBĀN AL-ĠILĪ (d. i. gebürtig aus Ġilān in Persien) (1) eines bedeutenden Mathematikers und Astronomen, der von etwa 970 — 1030 gelebt hat. Diese Tafeln sind (teilweise) noch in Berlin vorhanden als Mscr. orient. Quart. 101 und lagen mir vor. Danach gibt es in denselben 2 verschiedene Sinustafeln. Die erste

(Seite) enthält die Sinus der ganzen Grade von 0° bis 11° und der Sinus versi von 90° bis 101° ; so geht es in den folgenden Tafeln (Seiten) fort, für die Sinus bis 90° , für die Sinus versi bis 180° . Die Werte der Sinus und Sinus versi sind in 3 Zahlen angegeben, die also, was nicht ausdrücklich gesagt ist, p^1'' bedeuten werden. Die Zahlen stimmen bis auf einige Fälle mit denen des BATTĀNĪ überein. Weiter unten folgen die Differenzen für je 2 Minuten: diese Werte sind also jeweils den Sinus der ganzen Grade, die oberhalb in derselben Kolumne stehen, beizufügen. Da die Differenzen für je 2 Minuten mit „daqā'iq (Minuten) und „tawānī“ (Secunden) überschrieben sind, so müssen in diesen Tafeln die Sinus in p^1'' angegeben sein.

(1) Da KŪṢĪJĀR verschiedene astronomische Tafeln für die geographische Breite = $35^\circ 30'$ rechnet, und in seiner Tabelle geographischer Koordinaten *Inṭākijā* (Antiochia) diese Breite hat (sonst kein Ort) so könnte man hieraus den Schluss ziehen, dass er an diesem Ort lebte und beobachtete. Allerdings stimmt die geographische Länge schlecht. Danach läge In-ākija zwischen Surra-manra'a und Maṣṣil.

steht auf Seite 42. Sie läuft im Argument in ganzen Graden fort, und der Sinus besteht aus 3 Zahlen: p ' ". Sie ist begleitet von einer Tafel der *ersten Differenzen*. Seite 43/44 steht die Tafel der Sinus versi, die ebenfalls in ganzen Graden fortschreitet und eine gleiche Differenzentafel aufweist. Sie geht von 0° — 180°.

Eine *zweite ausführlichere Sinustafel* enthalten die Seiten 49 — 64. Sie ist ganz ähnlich gebaut wie der *ġedwal aš-šāmil*. In der obersten Querreihe stehen die Sinusse von je 6 ganzen Graden. Die Vertikalreihen unter den Sinus der ganzen Grade enthalten die Differenzen der fortlaufenden Minuten bis zur 15. Minute; von da ab gibt es nur noch Differenzen von 3' zu 3'. Die Beträge der Sinus der ganzen Bogengrade bestehen aus 3 Zahlen (p ' ") die der Differenzen aus 2 (' ").

Von besonderen Interesse ist die Sinustafel des ABÛ'L-RİḤAN AL-BİRÛNİ (973-1048). Sie steht in des Autors astronomisch-geographischem Werke: *al-qānun al-mas'ūdi*, wovon ich wiederum das Berliner Mscr. (orient. oct. 275) benutzen konnte (S. 72^a-74^b). Wie die Sinustafel des ABÛ'L-WAFĀ', läuft auch die BİRÛNISCHE von $\frac{1}{4}^\circ$ zu $\frac{1}{4}^\circ$ im Argument fort. Zu diesen Sinuswerten gibt es für dieselben Intervalle *erste Differenzen* (al-fuḍūl) und dann in einer weiteren Vertikalreihe *Ausgleiche* (at-ta'ādil). Bei näherem Zusehen erkennt man, dass die letzteren den Hışaş der YŪNUSISCHEN Tabelle entsprechen, allerdings mit Reduktion auf Intervalle von 15'. Da sin. tot. bei AL-BİRÛNİ stets = 1 gesetzt ist, so sind die 4 Zahlen der Sinuswerte: ' " " " IV. Ein Specimen dieser Sinustafel sieht so aus:

Zahl		Sinus				at-ta'ādil*				al-fuḍūl			
.		.	"	"	IV	.	"	"	IV	.	"	"	IV
30	0	30	0	0	0	0	15	10	14	0	13	35	11
	15	30	13	35	11	0	14	12	34	0	13	33	6
	30	30	27	8	17	0	14	4	4	0	13	31	4
	45	30	40	39	18	0	13	55	40	0	13	28	55
31	0	30	54	8	13	0	13	47	12	0	13	26	48
	15	31	7	35	1	0	13	38	40	0	13	24	10
	30	31	20	59	11	0	13	28	8	0	13	22	2
	45	31	34	22	13	0	13	21	34	0	13	20	21
32	0	31	47	42	34	0	13	12	14	0	13	18	11
	15	32	1	0	45	0	13	3	12	0	13	15	53
	30	32	14	16	38	0	12	55	4	0	13	13	51
	45	32	27	30	29	0	12	46	12	0	13	11	33
33	0	32	40	42	2	0	12	37	16	0	13	9	19
	15	32	53	51	21	0	12	28	8	0	13	7	2
	30	33	6	58	23	0	12	19	0	0	13	4	46
	45	33	20	3	9	0	12	10	48	0	13	2	30
34	0	33	33	5	39	0	12	0	32	0	13	0	12

Der Autor benützt die Reihe der 1. Differenzen zur Berechnung von Zwischenwerten der Sinus d. h. zur *Interpolation* und lehrt (S. 75^a) dazu folgendes: «*Das Genaumachen der Ermittlung eines Sinus* : Wenn wir denjenigen Sinus genommen haben, dessen Argument jenem am nächsten liegt, zu dessen Zahl wir den Wert des Sinus wollen, und wenn wir uns diesen genommenen Betrag im Gedächtnis gemerkt haben, so nehmen wir jetzt diejenige Differenz, in dem gedwal (Tafel der Differenzen, welche dem Gefundenen gegenübersteht, sowie auch jene Differenz, welche oberhalb der genommenen steht, und dies ist die vorhergehende Differenz. Darauf multiplizieren wir den Unterschied dieser zwei genommenen Differenzen mit dem, was für uns an Bogen übrig bleibt, alsdann das Produkt auch noch mit 4 Minuten. Das Ergebnis ziehen wir von der vorhergehenden Differenz ab und multiplizieren das, was übrig bleibt, mit dem Rest des Bogens, alsdann das Produkt auch noch mit 4 Minuten. Das Gesamtergebnis addieren wir zu dem genommenen Sinus, dessen Betrag wir uns gemerkt haben, und es wird das augenblickliche Endergebnis der für den Bogen verlangte genauere Sinus sein. »

Zur Illustration dieser Vorschriften wählen wir als Zahlenbeispiel die Berechnung von $\sin 33^\circ 17'$ nach der Tafel des Autors. Um den Wert von $\sin 33^\circ 17'$ erst annähernd festzustellen, berechnen wir ihn mittels der *Proportionalteile*. Es ist al-fadl (die Differenz) für $15' = 13'' 7''' 2^{iv}$, mithin für $1' = \frac{13'' 7''' 2^{iv}}{15} = 4'. (13'' 7''' 12^{iv}) = 32''' 28^{iv} 48^v$, und für $2'$ also $= 1'' 44''' 57^{iv} 36^v$. Zählen wir dies zu $\sin 33^\circ 15' = 32' 53'' 51''' 21^{iv}$, so folgt für $\sin 33^\circ 17'$; $32' 53'' 36''' 18^{iv} 36^v$. Der wahre Wert wäre: $32' 53'' 36''' 24^{iv} 54^v 43^{vi}$.

Setzt man $a = \sin 33^\circ 15'$; $a_n = \sin 33^\circ 17'$; $n = 2'$; $\Delta a = 13'' 9''' 19^{iv}$ und $\Delta^2 a = 2''' 17^{iv}$, so lässt sich obiger Text auf folgende Formel bringen:

$$a_n = a + 4'.n(\Delta a - 4'.n\Delta^2 a)$$

Nun ist:

$$\Delta^2 a = 2''' 17^{iv}; 4'.n\Delta^2 a = 18^{iv} 16^v.$$

$$\Delta a - 4'.n\Delta^2 a = 13'' 9''' 0^{iv} 44^v$$

$$4'.n(\Delta a - 4'.n\Delta^2 a) = 1'' 43''' 12^{iv}.$$

Mithin: $\sin 33^\circ 17' = 32' 53'' 36''' 33^{iv}$.

Somit ergibt al-Birūnīs Regel etwas zu viel, was von der Differenz $\Delta a = 13'' 9''' 19^{iv}$ herrührt.

Bemerkenswert ist jedenfalls die Tatsache, dass der ausgezeichnete Gelehrte (nachweisbar) zum ersten Mal die *Verwendung der 2. Differenzen* lehrt.

Für die Ermittlung des zu einem gegebenen Sinuswerte gehörigen Bogens gibt AL-BİRÜNİ eine ganz ähnliche Vorschrift wie die obige.

Zum Schluss sei noch die « *baqija ġedwal al-ġaib* » (Aufbewahrtes der Sinustafel) erwähnt, die sich in den astronomischen Tafeln des ULŪĢ BEĢ (1393-1449) findet. Von diesem ziġ, den die Astronomen der Sternwarte zu Samarqand im Auftrage des trefflichen Tatarenfürsten (1) erstellen, gibt es eine grössere Anzahl arabischer und persischer Handschriften. Das Original war persisch verfasst (2), obwohl ULŪĢ BEĢ (der grosse Fürst) ein Türke war. Mir lag das Berliner Exemplar vor (Mscr. or. 280), das in persischer Sprache geschrieben ist, ebenso Mscr. or. 191, welches die Ilchānischen Tafeln des NAŠIR ED-DİN AṬ-ṬŪSĪ (1201-1274) enthält (3). Die *baqija ġedwal al-ġaib* reicht in Mscr. 280 von Seite 27^a-35^b. Sie schreitet im Argument von Minute zu Minute fort und gibt die Sinuswerte in $p^{\circ} \text{ } ^{\circ} \text{ } ^{\circ} \text{ } ^{\circ}$, und zwar ohne Abrundung der Quarten, nicht wie BEI IBN YŪNUS. Jede Vertikalreihe enthält die 60 Sinus der Bogenminuten, jede Tafel (Seite) enthält die Sinus von 5 Bogengraden samt den zugehörigen 1. *Differenzen*.

Es dürfte von Interess sein, die Genauigkeit der Sinustafel des ULŪĢ BEĢ an einigen Zahlenbeispielen darzutun. Die fehlerlose Umsetzung der *sexagesimalen* Zahlen in dezimale und den Vergleich der erlangten Resultate mit den Angaben des *Thesaurus mathematicus* von B. PITISCUS (1561-1613) verdanke ich ebenfalls der Freundlichkeit des Herrn Prof. A. WEDEMEYER in Berlin.

Die nun folgende Zahlenreihe enthält 15 aus dem ziġ des ULŪĢ BEĢ herausgegriffene Sinuswerte, daneben das Aequivalent in Dezimal-

(1) « His biographer ABŪ MUḤAMMAD MUSTAPHAN, thus describes him : « Fuit rex justus, doctus, perfectus, praesertim in mathematicis, scientiam et ejusdem cultores dilexit. » (E. B. KNOBEL : *ULUG BEĢ's Catalog of Stars*, Washington 1917, S. 5.)

(2) Vgl. KNOBEL : a. a. O. S. 6.

(3) Danach sind die trigonometrischen Tafeln des NAŠIR ED-DİN denen des ULŪĢ BEĢ ganz ähnlich, nur die Tangenstafel schreitet bei ersterem Autor von 5' zu 5' fort, bei letzterem aber von Minute zu Minute, und erst ab 45° von 5' zu 5'.

zahlen und in Klammern zum Vergleich die richtige Zahlenfolge, nach PIRISCUS, in den 2-4 letzten Stellen.

$\sin 1'$	$= 0^p1^2''49'''55^{iv}$	$= 0.00029088863$ (820)
$\sin 1^\circ$	$= 1^p2^49''43'''11^{iv}$	$= 0.01745240625$ (644)
$\sin 7^\circ 21'$	$= 7^p40^32''54'''45^{iv}$	$= 0.12793015047$ (130)
$\sin 10^\circ 53'$	$= 11^p19^42''54'''57^{iv}$	$= 0.188809795525$ (478)
$\sin 19^\circ 28'$	$= 19^p59^43''48'''49^{iv}$	$= 0.33325839635$ (618)
$\sin 25^\circ 51'$	$= 26^p9^39''33'''16^{iv}$	$= 0.43601661100$ (098)
$\sin 35^\circ 23'$	$= 34^p44^33''30'''44^{iv}$	$= 0.57904403806$ (677)
$\sin 47^\circ 19'$	$= 44^p6^24''9'''21^{iv}$	$= 0.73511183256$ (71)
$\sin 57^\circ 4'$	$= 50^p21^29''36'''10^{iv}$	$= 0.83930371656$ (38)
$\sin 69^\circ 3'$	$= 56^p2^0''50'''46^{iv}$	$= 0.93389280607$ (04)
$\sin 81^\circ 40'$	$= 59^p21^59''23'''38^{iv}$	$= 0.98944163837$ (58)
$\sin 86^\circ 10'$	$= 59^p51^56''45'''9^{iv}$	$= 0.99776274305$ (284)
$\sin 88^\circ 41'$	$= 59^p59^2''58'''8^{iv}21^v$	$= 0.99973596752829$ (4788)
$\sin 89^\circ 18'$	$= 59^p59^43''52'''47^{iv}22^v$	$= 0.9999253695559$ (6605)
$\sin 89^\circ 59'$	$= 59^p59^59''59'''27^{iv}6^v$	$= 0.9999999576903$ (920)

Damit ist gezeigt, welchen Fortschritt die Vervollkommenung der trigonometrischen Tafeln während 6 Jahrhunderten (etwa 850—1450) bei den Arabern erfuhr, und dass diese Tafeln zuletzt eine Präcision erreichten, die die Bedürfnisse und Leistungen der Praxis weit hinter sich liess.

Gerne erfülle ich noch die Pflicht, der Bibliotheksverwaltung der Preuss. Staatsbibliothek (Berlin) meinen verbindlichsten Dank auch an dieser Stelle auszusprechen, dafür, dass sie mir eine Anzahl arab. Codices nach Essen sandte und auf diese Weise meine Studien förderte.

(Essen a. d. R.)

CARL SCHOY.

Ein wichtiger Satz über die Ellipse des Fagnano und seine Ergänzung

Es ist bekannt, dass C. G. J. JACOBI den 23. Dez. 1751 als den Geburtstag der elliptischen Funktionen bezeichnete, den Tag, an welchem EULER sein Referat über die unsterblichen Arbeiten des Grafen CARLO DI FAGNANO der Berliner Akademie versprach. Seit V. VOLTERRA, G. LORIA und D. GIAMBOLI 1911 eine neue monumentale Ausgabe der *Opere Matematiche* veranstaltet haben, sind Fagnanos Untersuchungen wieder allgemein zugänglich geworden.

Dort steht im *Volume secondo* unter XXXII S. 293(*) das «Schediasma I: Methodo per misurare la lemniscata.» Die Gleichung der Lemniskate wird in der Form eingeführt $x^2 + y^2 = a \cdot \sqrt{x^2 - y^2}$, wo $a = OV$, die grosse Halbachse ist. Nennt man die Sehne vom Mittelpunkt der Achse bis zum betrachteten Lemniskatenpunkt z , so werden alle betrachteten Grössen als Funktionen dieses z dargestellt.

Das Bogendifferential ist $ds = \frac{a^2 dz}{\sqrt{a^4 - z^4}}$. Addiert man $\frac{z^2 dz}{\sqrt{a^4 - z^4}}$ $-\frac{z^2 dz}{a^4 - z^4}$, so kommt $ds = dz \sqrt{\frac{a^2 + z^2}{a^2 - z^2} - \frac{z^2}{\sqrt{a^4 - z^4}}}$. Setzt man $t = a \sqrt{\frac{a^2 + z^2}{a^2 - z^2}}$, so resultiert $dt = \frac{2 a^3 z dz}{a^2 - z^2 \sqrt{a^4 - z^4}}$ und $\sqrt{t^4 - a^4} = \frac{2 a^3 z}{a^2 - z^2}$ und daraus: $\frac{dt}{\sqrt{t^4 - a^4}} = \frac{dz}{\sqrt{a^4 - z^4}}$. Ferner ergeben sich leicht die Transformationen: $ds = \frac{a^2 dt}{\sqrt{t^4 - a^4}} = \frac{t^2 dt - (t^2 - a^2) dt}{\sqrt{t^4 - a^4}} = \frac{t^2 dt}{\sqrt{t^4 - a^4}} - \frac{a}{t} dt$, da $z = a \cdot \sqrt{\frac{t^2 - a^2}{t^2 + a^2}}$. Durch Addition und Subtraktion von $\frac{t}{a} dz$ lässt sich der Wert von $ds = \frac{t}{a} dz + \frac{t^2 dt}{\sqrt{t^4 - a^4}} - \frac{1}{a} d(tz)$ schreiben und durch Integration:

$$s = \int_0^z dz \cdot \sqrt{\frac{a^2 + z^2}{a^2 - z^2}} + \int_0^t \frac{t^2 dt}{\sqrt{t^4 - a^4}} - \frac{zt}{a}$$

(*) *Giorn. de'lett. d'Italia*, Bd. 29, 1718, S. 258.

Das erste Integral ist der Bogen der Ellipse $2x^2 + y^2 = 2a^2$ zwischen dem Scheitel der grossen Achse $a\sqrt{2}$ und dem Punkt mit der Abszisse z , das zweite Integral der Bogen der gleichseitigen Hyperbel $x^2 - y^2 = a^2$, begrenzt vom Scheitel V und dem Punkte M' also:

arc. lemnisc. OM = arc ellipt. BN + arc hyperb. VM' = $\frac{zt}{a}$. Aus

dieser Beziehung kann man den Quadranten der Lemniskate nicht erhalten, weil für $a = z, t = \infty$ wird. Transformiert man aber durch

die Hyperbelgleichung $z = \frac{a^2}{t_1}$, so kommt:

$$\int_z^a - \frac{a^2 dz}{\sqrt{a^4 - z^4}} = \int_z^a - dz \sqrt{\frac{a^2 + z^2}{a^2 - z^2}} + \int_a^{t_1} \frac{t_1^2 dt_1}{\sqrt{t_1^4 - a^4}} = \frac{1}{z} \sqrt{a^4 - z^4}$$

oder:

$$\text{arc. lemnisc. MV} = \text{arc. ellipt. NV} + \text{arc. hyperb. VM''} = \frac{1}{z} \sqrt{a^4 - z^4}.$$

Man hat also folgende Grössen als Funktionen der Sehne z :

1) den Radius vektor $t = a \sqrt{\frac{a^2 + z^2}{a^2 - z^2}}$ bis zum Endpunkt des hyperbelischen Bogens M' ;

2) die Abschnitte der zur Sehne z senkrechten Hyperbeltangente im Punkte M'' unterhalb der Achse $z \sqrt{\frac{a^2 - z^2}{a^2 + z^2}}$ und oberhalb $\frac{a^2}{z} \sqrt{\frac{a^2 - z^2}{a^2 + z^2}}$ und durch Addition dieser Beiden erhält man den

ganzen Abschnitt der Hyperbeltangente zwischen Sehne z und Berührungspunkt M'' :

$$\frac{a^2}{z} \sqrt{\frac{a^2 - z^2}{a^2 + z^2}} + z \sqrt{\frac{a^2 - z^2}{a^2 + z^2}} = \frac{1}{z} \sqrt{a^4 - z^4};$$

3) den Abschnitt auf der Scheiteltangente, den die Verlängerung der Sehne z von der Achse an bildet; er ist aber die Sehne des gleichen inversen Lemniskatenbogens, d.h. $a \sqrt{\frac{a^2 - z^2}{a^2 + z^2}}$;

4) die Strecke $\frac{zt}{a} = z \sqrt{\frac{a^2 + z^2}{a^2 - z^2}}$ welche geometrisch als die Senkrechte bis zur Achse im Punkte M' auf dem Radius vektor t sich darstellt.

Hier folgt unsere Ergänzung zu FAGNANOS Satz; denn man kann nun in zwei Zeilen den Beweis führen, dass der Radius vektor t durch den Endpunkt L des dem primären inversen und gleichen Lemniskatenbogens hindurchgeht.

Remy et Géhin,

les inventeurs français de la pisciculture (1)

REMY (et non Rémy) n'est connu à l'état civil de La Bresse (Vosges) que sous le prénom de LAURENT; il accole à ce prénom celui de JOSEPH dans une lettre qu'il adresse au préfet des Vosges le 25 mars 1843, et dans laquelle il expose les découvertes faites en compagnie de GÉHIN; lorsque l'Académie nationale agricole et manufacturière le récompense, en 1851, LAURENT a disparu, c'est JOSEPH REMY qui est récompensé.

LAURENT REMY est né à La Bresse, le 16 novembre 1804, à proximité du ruisseau La Moselotte dans lequel il pêche dès son jeune âge, tout en apprenant le métier de menuisier. Il vit en partie du produit de la vente des truites qui peuplaient abondamment toutes les rivières des Vosges à cette époque, et il constate avec douleur l'appauvrissement progressif du ruisseau et la disparition plus ou moins prochaine de son gagne-pain. Ignorant tout des recherches faites à ce sujet par les ichtyologues, il se met à chercher lui-même le moyen de repeupler les rivières. Il passe des mois, des années sur le bord de l'eau, dans les herbes, à observer les truites au moment du frai. Il constate la fécondation, ainsi que les dangers qui compromettent et arrêtent la réussite de l'éclosion, ceux aussi qui guettent le poisson qui vient d'éclore, et se pose le problème de soustraire l'éclosion et le jeune poisson à tous les dangers qui les menacent. C'est alors qu'apparaît son camarade GÉHIN (REMY mourra à La Bresse le 16 décembre 1854, et non 1855, usé par les maladies contractées au bord de l'eau).

ANTOINE GÉHIN est né à Ventron, à 12 kilomètres de La Bresse, en 1803; il s'établit dans cette dernière commune le 28 avril 1829, et y meurt en 1839.

Les deux pêcheurs forment une sorte d'association, dont GÉHIN est l'énergie. Il relève souvent le courage de REMY prêt à sombrer devant l'insuccès, ou devant l'inertie des pouvoirs publics, à qui GÉHIN entreprend de faire connaître la découverte de son collègue.

(1) *Isis*, IV, 371.

Les premiers essais de REMY datent de 1840; ils sont communiqués au D^r MULLENBECK, de Mulhouse, naturaliste distingué, qui malheureusement meurt peu après. En 1843, un inspecteur des écoles primaires des Vosges, MANSION, ayant entendu parler de la découverte, se fait envoyer un bocal contenant des œufs de truite fécondés; ceux-ci éclosent à la date prévue par REMY, devant la commission de la *Société d'Emulation des Vosges* qui, le 2 mai 1844, décerne aux deux pêcheurs une médaille de bronze et une prime de 100 francs (1).

Les choses en restent là jusqu'au 2 mars 1849, date à laquelle le D^r HAXO, de la Société d'Emulation, écrit à FLOURENS, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, en lui indiquant que la fécondation pratique des œufs de poisson était réalisée depuis longtemps par REMY et GÉHIN, qu'ils opéraient dans une pièce d'eau établie par eux et avaient déjà élevé cinq à six millions de truites de 1 à 3 ans, qu'ils produisaient l'éclosion par centaines de mille,... etc... L'Académie nomma une commission... qui ne s'occupa de rien.

En 1850, nouvelle démarche de HAXO. MILNE-EDWARDS est désigné comme enquêteur; il voyage en Angleterre, en Allemagne, séjourne peu de temps chez REMY, et fait un rapport. DE QUATREFAGES réclame à son tour, et fait ressortir, dans un rapport à la Société philomatique, les mérites des deux pêcheurs (1852). Entretemps, GÉHIN a été présenté au Président de la République! en 1850 et les expériences ont été reprises par COSTE à Mulhouse et dans l'Isère. Le 21 juillet 1854, JOSEPH (?) REMY reçoit de l'Académie une médaille de 1^{re} classe, on lui alloue comme récompense pécuniaire un débit de tabac et une indemnité annuelle de 1,500 francs. GÉHIN se voit aussi octroyer un débit de tabac, une indemnité annuelle de 500 francs, à laquelle s'ajoutent 10 francs par jour chaque fois qu'il voyage, et un supplément de 2 fr. 50 par myriamètre, quand il sort du département.

La plupart de ces renseignements m'ont été fournis par M. BON-LARRON, instituteur à La Bresse, qui les a extraits des archives de la mairie de La Bresse. Il y a joint une copie de la lettre de REMY à laquelle j'ai fait allusion au début de cette note : avant la requête qu'il adresse au préfet, REMY décrit avec une très belle précision le procédé qu'il emploie, et associe GÉHIN à sa découverte, et à sa requête (2).

(Bruxelles.)

L. GUINET.

(1) *Annales de la Soc. d'Emulat. du Dt des Vosges*, 1844, p. 284-285.

(2) Un mémoire de HAXO, inséré dans les *Annales* de 1852, pp. 49-132, est fort intéressant à consulter, au point de vue des difficultés qu'eurent à surmonter les deux amis; on y trouve reproduits le rapport de MILNE-EDWARDS et la lettre ci-contre, de REMY.

*Extrait de la lettre de JOSEPH-LAURENT REMY, menuisier et pêcheur,
au préfet des Vosges (25 mars 1843).*

« ... A l'époque du frai, au commencement du mois de novembre, au moment où les œufs se détachent dans le ventre de la truite, j'ai (1), en passant le pouce, et en pressant légèrement le ventre de la femelle, pour qu'il ne résulte aucun mal pour elle, fait sortir les œufs que j'ai placés d'abord dans un vase où se trouvait de l'eau. Après, j'ai pris le mâle, et en opérant comme pour la femelle, j'ai fait couler le lait sur les œufs jusqu'à ce que l'eau soit blanchie.

« Aussitôt cette opération faite, et les œufs devenus clairs, je les ai déposés dans des boîtes en fer blanc, percées de mille trous, et entre des grains de gros sable dont les fonds se trouvent bien garnis. J'ai placé une de ces boîtes dans une fontaine d'eau vive, et d'autres dans l'eau de la rivière de La Bresse, dans un endroit assez tranquille, quoique courant un peu. Vers le milieu de février, les œufs de la boîte placée dans la source commençaient à éclore, tandis que ceux placés dans la rivière n'ont commencé que le 20 mars. J'ai remarqué aussi que dans les premiers, il s'en trouvait beaucoup qui n'avaient pas réussi, tandis que presque tous les autres prenaient vie. Avant qu'ils n'éclosent, on apercevait facilement à travers la peau de l'œuf la forme du poisson arrondi, la queue venant toucher la tête, les yeux paraissant comme deux points noirs et bien marqués.

En sortant, les petits, dont la queue se dégage la première, sont blancs, allongés, maigres, la tête grosse, conservant sous le ventre l'œuf qui devient ainsi une partie de leur corps, sauf la peau extérieure qui se détache. Les petits remuent aussitôt, semblent par leurs élans nager de suite avec plaisir. Tous les jours, on les voit changer de couleur et prendre celle des grands poissons. Le corps s'arrondit et se remplit... »

(Suivent les termes de la requête adressée au préfet.)

(1) Sur l'original, tous les *je* du début de la lettre possèdent un renvoi, et sont remplacés par *nous*, REMY voulant sans doute associer par là GEHIN à sa demande. — La lettre insérée aux *Annales* de 1852 (p. 64-66) est attribuée à JOSEPH REMY, pêcheur à La Bresse.

Entwicklungslinien in der Geometrie

Das Interessanteste in der Geschichte der Wissenschaften ist immer, durch synoptische Betrachtung eine grosse Entwicklungslinie aufzuzeigen. Eine solche, welche aus der neueren Zeit über die arabische Wissenschaft in das klassische Altertum führt, gilt es, im Folgenden herauszuarbeiten.

In meiner Abhandlung : *Die Kegelschnitte des GREGORIUS A ST. VINCENTIO*, Leipzig, Teubner, 1907, hatte ich bei diesem Autor eine Methode der Ableitung der verschiedenen Kegelschnitte aus einander mit Hilfe ihrer Scheitelgleichungen nachgewiesen. Ich hatte diese Methode bei GREGORIUS A ST. VINCENTIO (1584-1667) die Methode « *per subtensas* » benannt und von ihr behauptet, dass sie *in nuce* die analytische Geometrie der Kegelschnitte enthalte.

Andererseits hat in seiner Schrift : « *Zur ältesten arabischen Algebra und Rechenkunst* », Sitzungsber. d. Heidelb. Akad. d. Wissensch., philos.-histor. Kl. 1917, 2. Abh. 125 S., J. RUSKA das Werk des Arabers MUHAMMED IBN MŪSĀ ALCHWĀRAZMĪ (seine Algebra und Rechenkunst) aus dem ersten Viertel des IX. Jahrhunderts im Original neuerdings studiert. Dabei zeigte sich (vgl. den Bericht von H. WIELEITNER in « *Unterrichtsblätter für Mathematik und Naturw.* 1918 Nr. 1/2), dass die beiden charakteristischen Wörter, welche im Titel der Algebra des ALCHWĀRAZMĪ vorkommen, nämlich : « *algabr* » und « *almuqābalah* » « *Ergänzung* » und « *Ausgleichung* » bedeuten. Unter « *gabr* » versteht ALCHWĀRAZMĪ die Austilgung eines negativen Gleichungsgliedes. Er « *ergänzt* » z. B. in der Gleichung

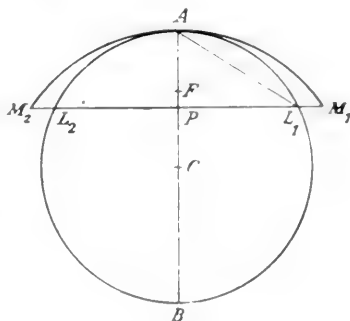
$x^2 = 40x - 4x^2$ das fehlende $4x^2$ und fügt es zu dem einen x^2 hinzu, sodass nach unserer Ausdrucksweise $5x^2 = 40x$ entsteht. Andererseits werden z. B. in der Gleichung $50 + x^2 = 29 + 10x$ die 29 von den 50 abgezogen, sodass entsteht $21 + x^2 = 10x$, und das ist «*muqābalah*». Wahrscheinlich schon um das Jahr 1000, sicher aber von OMAR ALCHAJJĀM († 1123) wird das Wort «*Algebra*» schon im allgemeinen Sinn zur Berechnung aller zur Lösung einer Gleichung nötigen Rechenverfahren benutzt. Soweit RUSKA!

Hier nun gewahren wir mit Erstaunen, dass das Verfahren der «Ergänzung» in der Zwischenzeit einen geometrischen Ausdruck gefunden hat und zwar bei ABŪ'L WAFĀ (940-998) in einer Methode, welche zur Konstruktion der Parabel aus dem Kreise dient. Aus der Scheitelgleichung des Kreises $2ax - x^2 = y^2$ wird durch «Ergänzung» des x^2 die Gleichung $2ax = \underbrace{y^2 + x^2}_{y'^2}$ die Scheitelgleichung der Parabel.

Wir finden bei CANTOR I₃ S. 745 die Konstruktion und Figur nach dem ausführlichen Bericht, den WOEPKE im *Journal asiatique* Feb.-Mrz. 1855 S. 326 von den geometrischen Leistungen des ABŪ'L WAFĀ gegeben hat. Aber CANTOR hat noch nicht das Bewusstsein von der grossen historischen Bedeutung der Konstruktion. Er sagt nur :

«Im 1. Kapitel im 21. und 22. Paragraphen sind punktweise

Konstruktionen der Parabel gelehrt, denen wir uns nicht erinnern, bei früheren Schrittstellern begegnet zu sein. Von einem Punkte C der Parabelachse aus, der um die doppelte Brennweite $2AF = AC$ vom Scheitelpunkte entfernt ist, als Mittelpunkt und mit der Strecke CA als Halbmesser wird ein Kreis beschrieben und in einem Punkte P der Achse die Senkrechte PL



errichtet. Auf ihr trägt man $PM = AL$ ab, so ist M ein Punkt der Parabel.» Und doch ist dies die später von GREGORIUS A ST. VINCENTIO wieder aufgenommene und erweiterte Methode «*per subtensas*», und somit haben wir hier den Ansatz zur analytischen Geometrie auf arabischem Boden. Spätere Untersuchungen arabischer unedierter M. S. werden zeigen, ob GREGORIUS aus solchen geschöpft hat.

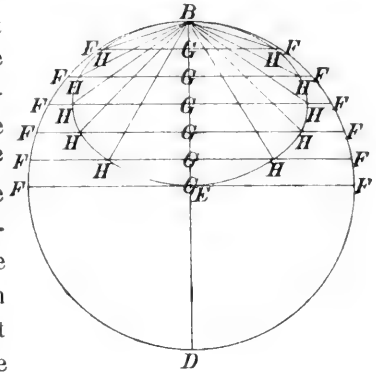
Andererseits erinnert die Methode an einen der Hauptsätze ARCHIMEDES, durch welchen dieser die Oberfläche der Kugelkalotte bestimmt hat. Und wenn wir von GREGORIUS ins XVIII^e Jahrhundert gehen, so ist die durch rückwärtige Anwendung der Methode « *per subtensas* » erhaltene spezielle Ellipse mit der Achsenbeziehung $a^2 = 2b^2$ diejenige, an welcher der Grosse Geometer FAGNANO seine ersten Entdeckungen über elliptische Integrale gemacht hat, und welche nach ihm « *Ellipse des Fagnano* » benannt ist, sodass unsere Entwicklungslinie durch das Schema :

ARCHIMEDES — ALCHWARAZMÎ — ABŪ'L WAFĀ — GREGORIUS
A ST. VINCENTIO — FAGNANO

dargestellt wird.

(Heidelberg.)

K. BOPP.





HEINRICH SUTER.
1818-1922

Isis V. Ruska.

Heinrich Suter.

(Geb. 4. I. 1848, gest. 17. III. 1922.)

*Wakam min muhibbin qad aʿadta waʾinnahu
Liǧairika mimman rāma šarwaka hāfitun.* A.

Aus einem Gedicht auf den Tod Tābit ibn Qurra's mitgeteilt in *Ibn Abi
Uṣaib'a* I, 218.

Am 17. März 1922 starb zu Dornach in der Schweiz HEINRICH SUTER, den Lesern der *Isis* wie allen an der Erforschung der Geschichte der Mathematik Beteiligten bekannt als der beste Kenner der islamischen Mathematik und Astronomie. Es entspricht ebenso dem Wunsche des gelehrten Leiters dieser Zeitschrift wie meinem eigenen Empfinden, diesem anspruchslosen Manne, der in unermüdlicher Arbeit bis in seine letzten Lebenstage auf seinem Felde tätig war ein Wort des Dankes und der warmen Anerkennung nachzurufen. Der grossen Güte der Witwe, Frau Prof. Dr. SUTER-FRAUENFELDER, verdanke ich die Kenntnis von Briefen seiner Freunde und Schüler, die dem Zeugnis, das die wissenschaftlichen Arbeiten für den Gelehrten ablegen, auch das Bild des gütigen Menschen hinzufügen.

In dem Dorfe Hedingen, Kanton Zürich, hat der Knabe, früh mutterlos geworden, seine Jugend verlebt. Der Vater besass ein Bauerngut und war zugleich Posthalter; so kam es, dass der kleine Bursche früh harte Arbeit leisten, Briefe und Pakete stundenweit in die zerstreuten Höfe tragen, Vieh hüten und sonst in dem Bauernhof zugreifen musste. Der Vater wollte, dass der einzige Sohn die Wirtshaft übernehme, ein begreiflicher Wunsch für den auf seinen bäuerlichen Besitz stolzen Schweizer. Aber die geistige Regsamkeit, die der Lehrer des Knaben erkannte, bahnte ihm den Weg zu einer andern Lebensstellung. Der Vater liess sich bestimmen, den Sohn auf eine höhere Schule zu schicken, ein Opfer, für das dem wackern Manne, solange der Name HEINRICH SUTERS nicht vergessen wird, die Wissenschaft danken darf.

(1) Wie mancher von Freunden ist's, den du belehrt, und nun
Ist ausser dir Keiner mehr, um es dir gleich zu tun.

Merkwürdig früh war bei dem Schüler nicht nur die Neigung zur Mathematik, sondern auch schon zur historischen Betrachtung dieser Wissenschaft ausgeprägt. So entschloss er sich noch auf der Züricher Industrieschule, die ähnlich den heutigen Oberrealschulen nur moderne Sprachen pflegte, zur privaten Erlernung des Lateinischen und Griechischen; ein gewiss ungewöhnliches Zeichen klarer Erkenntnis notwendiger Voraussetzungen für geschichtliche Forschertätigkeit.

Von einem Aufenthalt in Berlin abgesehen, wo der Student bei dem Dreigestirn KUMMER, WEIERSTRASS und KRONECKER Vorlesungen hörte, verlebte er seine übrige Studienzeit in Zürich, wo ihm Polytechnikum und Universität die doppelte Möglichkeit zu mathematischen, astronomischen und physikalischen, aber auch zu philologischen und historischen Studien boten. Auch die fröhliche Ungebundenheit des Studentenlebens wusste er zu geniessen, indem er der Verbindung Helvetia beitrug; doch ist er allen lärmenden Vergnügungen zeitlebens abhold geblieben.

Im Dezember 1871 promovierte er an der Züricher Universität mit einer « Geschichte der mathematischen Wissenschaften von den ältesten Zeiten bis Ende des 16. Jahrhunderts », ein kühner Wurf, zu dem ihm vielleicht das Beispiel des Züricher Astronomen RUDOLF WOLF, der damals seine Geschichte der Astronomie vorbereitete, den Anlass gab. Schon 1875 folgte der zweite Teil, der den Zeitraum bis zum Ende des 18. Jahrhunderts umspannt. Durch M. CANTORS monumentales Werk in den Schatten gestellt und heute fast vergessen, hat diese rund 600 Seiten umfassende Geschichte sicherlich ihrem Verfasser eine breite Grundlage für spätere quellenmässige Arbeiten geschaffen.

Mit dem Jahr 1874 begann SUTER seine Lehrtätigkeit mit einer Vikarstelle am Gymnasium Schaffhausen; hier lernte er auch seine künftige Gattin, eine Schwester des Schweizer Philanthropen ED. FRAUENFELDER kennen. Nach zehnjähriger Tätigkeit in Aarau erfolgte 1886 seine Versetzung nach Zürich, wo er bis zu seinem 1918 erfolgten Rücktritt manche Schülergeneration in die Geheimnisse der Mathematik einweihte. So einfach verlief nach aussen hin sein Leben. War er schon in jungen Jahren ein beliebter Lehrer gewesen, so rühmen seine Züricher Schüler die lautere Güte seines Wesens, die klare und ruhige Art seines Unterrichts, die Nachsicht gegen die mathematisch Unbegabten nicht weniger als seine Kollegen die still bescheidene Art des aller Vordringlichkeit abholden Mannes. Mit wahrhaft rührender Anhänglichkeit sprechen gerade die Briefe von

Theologen und Medizinnern, denen die Mathematik keine himmlische Göttin war, von ihrem alten Lehrer, wünschen sie ihm das « frohe, grosse, stille Leuchten » eines friedvollen Lebensabends. Dass er als Sohn des herrlichen Schweizer Landes mit glühender Liebe an seinen Bergen hing, ist jedem verständlich; mit den Kindern, drei Töchtern, hat er in den Sommerferien besonders das geliebte Bündnerland durchwandert, aber manches Jahr ist er auch nach Italien gezogen, um Land und Leute zu sehen, um Sonne und Wein zu kosten. Von politischen Fragen hielt er sich zurück, die Kriegsjahre lagen schwer auf ihm; ein freier Denker, tief durchdrungen von der Nebensächlichkeit aller äusseren religiösen Formen, ging er seinen geraden Weg und lebte im Geiste edler Toleranz den hohen Idealen nach, die allen innerlich lebendigen Menschen gemeinsam sind.

Es ist mir nicht bekannt, ob die Versetzung nach Zürich schon in dem Gedanken an die Studien erfolgte, die SUTERS Namen berühmt machen sollten. Jedenfalls entschloss er sich, angezogen durch den Zauber der islamischen Welt, noch im Alter von 40 Jahren zum Studium des Arabischen, dem er unter der Leitung des Orientalisten STEINER und später unter HAUSHEER mehrere Semester widmete, um sich dann in zähem Fleiss durch Privatstudium weiter zu vervollkommen. Auch vom Syrischen, Persischen und Türkischen eignete er sich einige Kenntnisse an. Schon 1892 erschien in den CANTORSCHEN Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik die Uebersetzung des Mathematikerverzeichnisses im *Fihrist* des IBN ABI JAQŪB AN-NADĪM, 1893 die Uebersetzung der die Mathematik betreffenden Teile des Katalogs der *Khedivial Library* zu Kairo, und nun folgen Jahr für Jahr kleinere und grössere Arbeiten zur Geschichte der Mathematik und Astronomie bei den Arabern. Das Verzeichnis der Veröffentlichungen, das Prof. Dr. FRANK mit nachgelassenen Schriften SUTERS in den Erlanger « Abhandlungen zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin » (Heft IV) herausgegeben hat, zählt 37 Abhandlungen und Rezensionen in der *Bibliotheca Mathematica*, 7 in der Zeitschrift für Math. und Physik, vier in der Zeitschrift der Deutschen Morg. Gesellschaft, drei in den Sitzungsber. der Erlanger phys.-mediz. Sozietät auf, dazu kommen noch 10 in andern periodischen Organen. Es ist nicht meine Aufgabe, alle Arbeiten zu würdigen; aber ich kann mir nicht versagen, einige Sätze aus dem Vorwort zu der in den « Abhandlungen zur Geschichte der Mathematischen Wissenschaften » 1900, Heft X, erschienenen Arbeit *Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke* hier wie-

derzugeben, da sie ebenso treffend das Ziel von H. SUTERS Lebensarbeit als die ganze Bescheidenheit seiner Denkart kennzeichnen. Er sagt dort : « Für das Studium der Geschichte jeder Wissenschaft bildet die Kenntnis des Lebens und der Werke der Gelehrten, die sich mit derselben beschäftigt haben, die notwendige Grundlage, ohne welche ein fruchtbares Studium der historischen Entwicklung dieser Wissenschaft unmöglich ist ». Nachdem er darauf hingewiesen, dass trotz aller Vorarbeiten noch gar Vieles unklar sei und gründlicherer Untersuchung bedürfe, fährt er fort : « Wenn ich es nun unternommen habe, mit dieser bio- und bibliographischen Arbeit, denn etwas anderes soll sie nicht sein, diese Lücke, soweit es in meinen Kräften steht, auszufüllen, die Gelehrten auf die noch in den Bibliotheken vergrabenen Arbeiten der Araber aufmerksam zu machen, und die mit der arabischen Sprache Vertrauten zu deren Studium bzw. Veröffentlichung einzuladen, so möchte ich dabei zugleich die Bitte aussprechen, dass diejenigen Gelehrten, welche die Schwierigkeit einer solchen Arbeit und die Mühe, die sie dem Verfasser bereitet, zu würdigen verstehen, mich schonend beurteilen mögen, wenn sie hier und da einen Fehler oder einen Mangel in den Angaben entdecken werden ». Er weist dann darauf hin, dass sein Buch auch nicht durch das Erscheinen der *Geschichte der arabischen Literatur* von C. BROCKELMANN entbehrlich gemacht sei, denn dieses sei, was die Kapitel über Mathematik und Astronomie anlange, äusserst lückenhaft. « Für die Abfassung der Literaturgeschichte irgend eines Wissenszweiges ist meiner Ansicht nach eine gehörige Kenntnis dieser Wissenschaft und ihrer Geschichte ebenso notwendig, als die Kenntnis der betreffenden Sprache; wo ist aber der Gelehrte, der heutzutage alle Wissenschaften und ihre Geschichte, die humanistischen wie die realistischen, auch nur einigermaßen zu beherrschen vermöchte ? »

Auf die im Auftrag der Kgl. Dänischen Akademie der Wissenschaften von SUTER zu Ende geführte grosse Arbeit über die astronomischen Tafeln des MUHAMMAD IBN MŪSĀ AL-CHWĀRIZMĪ ist schon an anderer Stelle (*Isis* IV, 502) hingewiesen. Seine letzten Arbeiten sind durch die Fürsorge von Geh. Rat E. WIEDEMANN in Erlangen als Viertes Heft der oben erwähnten Erlanger Abhandlungen erschienen. Es ist wie eine Ahnung des nahen Todes, wenn SUTER am Ende seines kurzen Lebenslaufs, der jenem Heft vorangesetzt ist, die Worte schreibt : « Eine besondere Genugtuung ist es mir, dass meine ganz oder fast vollständig abgeschlossenen Arbeiten noch veröffentlicht

werden... Sollte es sich auch noch ermöglichen lassen, dass die von mir und andern zu meinen « Mathematikern und Astronomen » gesammelten Nachträge erscheinen könnten, so würde ich darin eine wesentliche Ergänzung meiner bisherigen historischen Forschungen erblicken ».

Dass ihm von seiner Heimat-Universität noch der Ehren-Doctor verliehen wurde, rührte den greisen Mann, der diese Ehrung nicht erwartet hatte, bis zu Tränen; allerdings meinte er traurig : « So, nun muss ich sterben, das war nun noch das Letzte ». Und wirklich — so schreibt seine treue Lebensgefährtin — zwei Monate darauf entschlummerte er sanft nach nur dreitägigem Krankenlager « inmitten seiner geliebten Bücher, welche ihm die besten Freunde waren ».

Die seine nächsten Angehörigen oder seine Schüler waren und die Güte seines Wesens an sich erfahren durften, werden sein Andenken im Herzen tragen. Die Fernerstehenden, die H. SUTER bisher nur als Gelehrten schätzten, werden im Geiste stiller Trauer mit jenen sich vereinen, wenn sie dessen gedenken, was die Wissenschaft dem seltenen Manne schuldet. Was seine Arbeiten auszeichnet, ist mit wenig Worten zu sagen : es ist die unbedingte Zuverlässigkeit und der sichere Takt bei der Uebersetzung der von ihm erschlossenen Quellen, die Behutsamkeit und Umsicht bei Aufstellung von kritischen oder historischen Vermutungen, die Gründlichkeit in der Erklärung und Erläuterung der Texte. Mögen sich auch einmal Einzelheiten nach Zuziehung neuer Quellen als irrig erweisen, mag auch diese und jene Uebersetzung von zusammenhangslosen Büchertiteln sich als verfehlt herausstellen, das Meiste, was SUTER geschaffen hat, wird Bestand haben und der Mathematikgeschichte als fester Besitz eingefügt werden. Insbesondere wird seine Gesamtauffassung von der Geschichte der islamischen Mathematik und Astronomie, wie er sie am Schluss der 1900 erschienenen Hauptarbeit S. 203-207 dargestellt hat, kaum noch eine wesentliche Verschiebung erfahren. Auch er hat mit Nachdruck darauf hingewiesen, dass zu den sogenannten « Arabern » die persische Nation ein grosses Kontingent gestellt hat. Es wird einer künftigen Geschichte der « Mathematik im Islam » vorbehalten bleiben, die Anteile der verschiedenen Nationalitäten, die unter der alles gleichmachenden Hülle der arabischen Sprache ebenso verborgen liegen, wie die Nationalität der europäischen Völker unter dem mittelalterlichen Latein, sorgfältiger zu sondern und zu untersuchen, was an Verdiensten um die Wiedererweckung des wissenschaftlichen Geistes im Orient den einzelnen Nationen und Religionsparteien

zukommt. SUTER sieht den Grund für das Hervortreten der Perser in der Verschiedenheit der Glaubensrichtung; ich bin der Ansicht, dass wir tiefer graben müssen und auch danach fragen sollten, welche Uranlagen und geschichtlichen Einflüsse jene verschiedenen Glaubensrichtungen hervorgebracht haben. Dann erst, *wenn die Geschichte der Mathematik eingebettet sein wird in den Strom des grossen kultur geschichtlichen Gestaltungsprozesses von Alexander bis zu den Mongolenstürmen*, wenn die eigenartigen Beziehungen zwischen Hellenismus und Aramäertum, zwischen Aramäern und Persern, Persern und Arabern nach allen Seiten klargestellt sind, wird sich auch die Geschichte der Mathematik und Astronomie als ein notwendiges Glied innerlich und äusserlich wohlbegründet in die Menschheitsgeschichte einfügen.

(Heidelberg.)

JULIUS RUSKA

Bibliographie.

Ich füge dem Lebensbild H. SUTERS noch ein Verzeichnis der Veröffentlichungen bei, das ich den oben erwähnten « Abhandlungen zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin » entnehme. An Stelle der dort befolgten Anordnung nach Zeitschriften gebe ich die Arbeiten in rein zeitlicher Anordnung; als Abkürzungen benütze ich BM. für Bibliotheca Mathematica, ZM. für Zeitschrift für Mathematik und Physik, ZOMG für Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft, SE für Sitzungsberichte der phys.-med. Sozietät Erlangen, OLZ für Orientalistische Literatur-Zeitung. Die Ziffern hinter den Buchstaben geben Bandnummer und Seitenzahl.

- 1871. Geschichte der mathemat. Wissenschaften, Teil I : Von den ältesten Zeiten bis Ende des 16. Jahrhunderts. *Dissertation*, 2. Aufl. 1873.
- 1875. Geschichte der mathemat. Wissenschaften, Teil II : Vom Anfange des 17. bis gegen Ende des 18. Jahrhunderts.
- 1884. Der Tractatus de quadratura circuli des ALBERTUS DE SAXONIA. ZM. 29, 81.
- 1886 Ueber diophantische Gleichungen. *Z. f. Math. Unterr.* 17, 104.
- 1887 Die Mathematiker auf den Universitäten des Mittelalters. *Wiss Beilage z. Programm d. Kantonsschule in Zürich.*
- 1889. Die mathematischen und naturphilosophischen Disputationen an der Universität Leipzig, 1512 bis 1526. BM. (2), 3, 17.

1890. Bibliographische Notiz über die math.-hist. Studien in der Schweiz. BM (2), 4, 97.
1892. Das Mathematiker-Verzeichnis im Fihrist des IBN ABI JA'QŪB AN-NADIM. *Abhandl. z. Gesch. d. math. Wissenschaften* Heft. 6. Einiges von NAŚIR ED-DĪN'S EUKLID-Ausgabe. BM. (2), 6, 3.
1893. Zur Geschichte der Trigonometrie. BM. (2), 7, 1.
Der V. Band des Katalogs der arab. Bücher der vicekönigl. Bibliothek in Kairo. ZM. 38, 1. 41. 161.
Zu RUDLOFF und HOCHHEIM, « Die Astronomie des GAGMĪNĪ ». ZDMG 47, 748.
1894. Zur Frage über JOSEPHUS SAPIENS. BM (2), 8, 84.
1895. Die Araber als Vermittler der Wissenschaften in deren Uebergang vom Orient zum Occident. *Jahresh. des Vereins schw. Gymnasiallehrer.* 2. Aufl. 1897.
Zur Geschichte des Jakobsstabes. BM (2), 9, 13.
1896. Nochmals der Jakobsstab. BM (2), 10, 13.
1897. Einige Beiträge zur Gesch. der arab. Mathematiker und Astronomen. BM (2), 11, 83.
Bemerkungen zu M. STEINSCHNEIDERS Abhandlung: Die arab. Uebersetzungen aus dem Griechischen. ZDMG 51, 426.
1898. Ueber zwei arabische Mss. der Berliner kgl. Bibliothek. BM (2), 12, 73.
1899. Notizen über arabische Mathematiker und Astronomen. BM (2) 13, 86, 118.
Die Kreisquadratur des IBN EL-HAITAM, arabisch und deutsch. ZM 44, 33.
Der Loculus Archimediŭs oder das Syntemachion des ARCHIMEDES, arabisch und deutsch. ZM 44, Supplement-Heft (*Cantorfestschrift*), 491.
Zur Frage über die Lebenszeit des Verfassers des Muḥabbaṣat al-ḥiṣāb, MAḤMŪD B MUḤAMMED B. OMAR AL-GAGMĪNĪ. ZDMG 53, 539.
1900. Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke. *Abhandl. zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften*, Heft 10.
1901. Das Rechenbuch des ABŪ ZAKARĪJĀ EL-HAŚṢĀR BM (3) 2, 12.
1902. Nachträge und Berichtigungen zu Die Math. und Astr. *Abh. z. G. d. m. W.* Heft 14.
Ueber die angebliche Verstümmelung griechischer Eigennamen durch arab. Uebersetzer. BM (3) 3, 408.

- Ueber die Geometrie der Söhne des MŪSĀ B. SCHĀKIR. BM (3) 3, 259.
- Ueber die im Liber augmenti et diminutionis vorkommenden Autoren. BM (3) 3, 350.
1903. Ueber einige nicht sichergestellte Autorennamen in den Uebersetzungen des GERHARD VON CREMONA. BM (3) 4, 19.
- Der Verfasser des Buches «Gründe der Tafeln des CHOWAREZMĪ» BM (3) 4, 127.
- Berichtigung einer Etymologie von K. VOLLERS. ZDMG 57, 576, 783.
- Berichtigungen zu Arabische Mathematiker und Astronomen von M. STEINSCHNEIDER, OLZ 6, Spalte 40-43.
1904. Zur Geschichte der Mathematik bei den Indern und Arabern. *Verh. d. 3. internat. Mathematiker-Kongr. zu Heidelberg* S. 556.
1905. Zu dem Buche De superficierum divisionibus des MUHAMMED BAGDADINUS. BM (2) 6, 321.
- Ueber die Bedeutung des Ausdruckes Regula Coeci. BM (3) 6, 112.
- 1906/7. Zur Frage des von NAIRĪZĪ zitierten Mathematikers DIACHASIMUS. BM (3) 7, 396.
- Ueber das Rechenbuch des ʿALĪ B. AḤMED AL-NAṢAWĪ. BM (3) 7, 113.
- Ueber den Kommentar des MUḤ. B. ʿABDELĀQĪ zum 10. Buche des Euklides. BM (3) 7, 234.
- 1907/8. Einige geometrische Aufgaben bei arabischen Mathematikern. BM (3) 8, 23.
- 1908/9. Die Abhandlung des ABŪ KĀMIL ŠOĤĀʿ B. ASLAM über das Fünfeck und Zehneck. BM (3) 10, 15.
- Zur Trigonometrie der Araber. BM (3) 10, 156.
- 1910/11. Das Buch der Auffindung der Sehnen im Kreise von ABU ʿL-RAḤMĀN MUHAMMED EL-BĪRŪNĪ. BM (3) 11, 110.
- 1910 11. Das Buch der Seltenheiten der Rechenkunst von ABŪ KĀMIL EL-MĪṢRĪ. BM (3), 11, 100.
- 1911/12. Die Abhandlung über die Ausmessung des Paraboloides von EL-ḤASAN B. EL-ḤASAN B. EL HAITHAM. BM (3), 12, 289.
1914. Die astronomischen Tafeln des MUHAMMAD IBN MŪSĀ AL-KHWĀRIZMĪ usw. *Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skriffter*, 7. Raekke. III, 1. (*Isis* IV, 502).

- 1916/17. Ueber die Ausmessung der Parabel von THÂBIT B. KURRÂ SE. 48/49, 65. (*Isis* IV, 400).
 Die Abhandlungen THÂBIT B. KURRÂS und ABÛ SAHL EL-KÛHÎS über die Ausmessung der Paraboloiden SE. 48/39, 186. (*Isis* IV, 400).
1918. Ueber die Ausmessung der Parabel von IBRÂHÎM SINÂN B. THÂBIT. Vierteljahrsschrift d. Naturf. Ges. in Zürich 63, 214. (*Isis* IV, 580).
- 1920/21. Ueber AL-BÎRÛNÎ und seine Schriften (mit E. WIEDEMANN) SE. 52/53, 55 (*Isis* IV, 401).
1922. Beiträge zur Gesch. d. Mathematik bei den Griechen und Arabern, in *Abh. z. Gesch. d. Naturw. u. d. Medizin*, (*Isis* V, 564) und zwar :
- 1) Beiträge zu den Beziehungen Kaiser FRIEDRICHS II, zu zeitgenössischen Gelehrten des Ostens und Westens, insbesondere zu den arabischen Enzyklopädisten KEMÂL ED-DÎN IBN JÛNIS. (*Isis* V, 501).
 - 2) Der Kommentar des PAPPUS zum X. Buch des Euklides. (*Isis* V, 492).
 - 3) Ueber die Projektion der Sternbilder und der Länder von AL BÎRÛNÎ (*Isis* V, 498).
 - 4) Das Buch der geometrischen Konstruktionen von ABULWEFÂ. (*Isis* V, 497).
- Hierzu kommen noch ausführliche Rezensionen; in der BM. von C. A. NALLINO, AL-BATTÂNÎS *Opus Astronomicum* III, I, II.
 J. LIPPERT, IBN EL-QIFÎ.
 H. SCHÖNE, HERONIS Alexandrini *Opera omnia*.
 MAX C. P. SCHMIDT, Zur Entstehung und Terminologie der elem. Mathematik.
 BESTHORN und HEIBERG. *Codex Leidensis* 399.
 C. A. NALLINO, Ta' rikh 'ilm al-falak etc.
- in ZM von BESTHORN und HEIBERGS Ausgabe der arabischen Elemente EUKLIDS aus *Codex Leidensis* 399.
- in *D. Literaturzeitung* von CARRA DE VAUX, PHILON de Byzance.
- in *Der Islam* von E. WIEDEMANN, Ueber die Uhren im Bereich der islam. Kultur.
- In *Archiv. f. Math. u. Phys.* von J. RUSKA, Zur ältesten arab. Algebra usw.

Notes and Correspondence

Congrès international d'Histoire des Religions (Paris 1923). — Sur l'initiative de la Société ERNEST RENAN et à l'occasion du Centenaire du savant illustre dont elle porte le nom, un Congrès international d'histoire des Religions se réunira à Paris du 8 au 13 octobre 1923. Ce Congrès aura un caractère exclusivement scientifique. En seront exclus les exposés ou débats d'ordre confessionnel. En principe, les sections suivantes pourront être organisées. (Les sous-sections indiquées dans le tableau ci-dessous ne le sont qu'à titre de suggestions et seront, si besoin est, modifiées ultérieurement.)

I. Méthodes. Anthropologie, Ethnographie, Démographie religieuses, Psychologie religieuse.

II. Religions préhistoriques. Religion des non-civilisés ou demi-civilisés : Africains, Océaniens, Américains, Amérique précolombienne.

III. Religions des peuples de l'Orient antique : Egyptiens, Assyro-Babyloniens, Phéniciens, etc.

IV. Religions des Hébreux, Israélites et Juifs. Exégèse de l'Ancien Testament. Littérature talmudique et rabbinique. Judaïsme contemporain.

V. Religions de l'Inde et de la Perse. Manichéisme. Philosophies religieuses de l'Inde contemporaine.

VI. Religions des Chinois, Japonais, Finnois. Religions de l'Asie centrale.

VII. Religions préhelléniques du bassin de la Mer Egée. Religions du monde grec et hellénistique. Religion des Romains.

VIII. Christianisme antique. Exégèse néotestamentaire. Christianisme médiéval (Occident et Orient). Scolastique. Droit Canon. Iconographie et musique sacrées.

IX. Religions des Celtes, des Germains, des Letto-Slaves et des Slaves.

X. Islam. Islam primitif, moderne et contemporain. Sectes de l'Islam.

XI. Christianisme moderne et contemporain : 1° Catholicisme; 2° Eglises issues de la Réforme; 3° Eglises d'Orient; 4° Eglise russe.

XII. Enseignement de l'histoire des religions.

La cotisation est fixée à un minimum de 30 francs (ce prix est réduit à 20 francs pour les femmes des congressistes). Les adhérents recevront gratuitement les comptes rendus des séances et toutes publications qui pourraient être faites par le Congrès. On est prié d'adresser les adhésions et toute correspondance relative au Congrès à M. ALPHANDÉRY, Secrétaire Général, 104, rue de la Faisanderie, à Paris (XVI^e Arr'). Les cotisations devront être adressées (autant que possible par mandat-poste) à M^{lle} MARGUERITE BRUNOT, Secrétaire-Trésorière, 41, rue Gay-Lussac, Paris (V^e Arr'). Compte Chèques-Postaux : Paris. 522-74.

En dehors des membres déjà nommés la commission d'organisation se compose de M. CH. GUIGNEBERT (président) et de MM. TH. HOMOLLE et RENÉ DUSSAUD (vice-présidents).

Conférence pour le Développement des Institutions du Palais Mondial (Bruxelles, 1922). — Cette conférence eut lieu du 20 au 21 août au Palais Mondial; 19 gouvernements et la Société des Nations y étaient représentés. Le premier jour de travail fut occupé de la manière suivante : M. PAUL OTLET, l'infatigable secrétaire général, présenta un exposé sur l'Economie intellectuelle et l'organisation internationale de l'outillage scientifique, et M. DE HALECKI, délégué officiel de la Société des Nations, décrivit les travaux de la Commission de la Coopération intellectuelle de la Société des Nations. L'après-midi M. LING, premier secrétaire de la légation chinoise, expliqua le point de vue chinois et M. GEORGE A. TAYLOR celui de l'Australie. Un projet de Convention Internationale érigeant le centre intellectuel, Palais Mondial, en fondation placée sous la haute protection des Etats fut ensuite discuté et adopté. Le lendemain fut surtout consacré à la discussion d'un projet de Cité Internationale et à l'exposé de M. CUSHING RICHARDSON, bibliothécaire de l'Université Princeton, sur la coopération américaine dans le travail intellectuel.

On trouvera un résumé des travaux de la conférence dans la publication n° 106 de l'Union des Associations Internationales (16 p.), Bruxelles, 1922. Le morceau de résistance de ce rapport est

l'exposé de M. OTLET. J'en extrais ce petit tableau de la vie intellectuelle mondiale :

« 280 Universités, 25,000 professeurs, un demi-million d'étudiants, environ 5,000 sociétés scientifiques, au moins un millier de grandes bibliothèques, 180,000 ouvrages publiés chaque année et venant accroître les douze millions d'imprimés sortis des presses depuis GUTENBERG; 70,000 journaux et périodiques répandant constamment leurs informations sur tous les pays; des instituts de recherches et des musées de toute espèce à un nombre dépassant les mille; un système d'académies dans chacune des 60 Nations du Globe.

« D'autre part l'état d'internationalité du monde dans tous les domaines était mesuré, avant la guerre, par les chiffres suivants : Il y avait un commerce mondial de 180 milliards de francs; un million de kilomètres de chemin de fer s'ajoutaient bout à bout pour enlacer la terre d'un réseau transmondial; en 30 ans, une émigration pacifique avait fait passer 20 millions d'Européens en Amérique; 30,000 navires sillonnaient les mers, et la Poste Universelle faisait annuellement 45 milliards d'envois.

« A tous ces chiffres, pour faire un tableau complet, ajoutons ces données relatives à la guerre elle-même : 38 Nations y ont été impliquées. Elle a sacrifié la vie de 20 millions de soldats, l'intégrité et la santé de 20 millions d'autres. Elle a fait élever la dette des Etats de 200 à 1,000 milliards. Il a fallu un an pour élaborer des traités de paix qui n'ont rien pacifié du tout. Et, depuis l'armistice, les index-numbers sont passés dans les pays les plus avantagés de 100 à 200 pour atteindre les taux fantastiques de l'Allemagne, de la Pologne et de la Russie. »

Il est certain qu'une organisation internationale est nécessaire. Nous savons bien que les créations vraiment fondamentales sont l'œuvre d'individus isolés et non de collectivités, mais ces créations fondamentales n'acquièrent toute leur signification que lorsqu'elles sont exploitées systématiquement par des groupements de travailleurs bien organisés. Il a longtemps suffi de groupements locaux (par exemple, ceux constitués naturellement autour d'un Institut scientifique ou d'une chaire) ou nationaux (par exemple, les services scientifiques de chaque Etat), mais une quantité croissante de problèmes ne peuvent être entièrement résolus que par une collaboration internationale et cela implique une organisation internationale. Puissent les projets de MM. LA FONTAINE et OTLET être un jour réalisés!

G. S.





GUSTAV ENESTRÖM

Isis V. GEORGE SARTON.

For Gustav Eneström's Seventy-First Anniversary. — Personal notes on living scholars have been thus far avoided in *Isis*, but an exception must be made in favor of GUSTAV ENESTRÖM (1), than whom no one has done more for the sound development of our studies. He founded, in 1884, *Bibliotheca Mathematica* (2), the best journal devoted to the history of mathematics in our time, the worthy successor of Prince BALDASSARE BONCOMPAGNI's *Bullettino* (1868-1887). Although *Bibliotheca Mathematica* remained a very small paper until the inception of the third series in 1900, its scientific standard was very high from the very beginning. While MORITZ CANTOR was building up his monumental *Vorlesungen*, GUSTAV ENESTRÖM published in his *Bibliotheca* a number of fundamental memoirs (many of which were contributed by himself) and kept watching carefully the whole mathematical literature of his day. It is no exaggeration to say that the very presence of ENESTRÖM obliged every scholar devoting himself to the history of mathematics to increase his circumspection and improve his work. ENESTRÖM did more than anyone else to drive out of the field the dilettanti who took to history as a diversion from « higher » studies and seemed to think that historical work could be undertaken in almost any way, without preparation, without method, without scientific ideal.

May GUSTAV ENESTRÖM live many more years to watch and grumble and make us behave ourselves, and may *Bibliotheca Mathematica* soon resume its beneficial duties of guidance and criticism. Our every best wish to both!

GEORGE SARTON.

P. S. — At the time of correcting the last proofs of this note, I hear from Germany of ENESTRÖM's death. Alas! I leave the note as it is but I hope to be able to publish before long a short biography of the great Swedish scholar, with a critical list of his most important publications. The portrait which I now publish was presented to me by himself about a year ago.

G. S.

(1) Born at Nora, Sweden, on Sept. 5. 1852. A short biography and a complete list of his writings will be found in *Till femtioårsminnet av mogenhetsexamen vid Stockholm gymnasium*, Stockholm 1920, p. 6-13.

(2) For a description of it, see *Isis* II, 135-136.

Reviews

Thalamas, A. — *Étude bibliographique de la géographie d'ERATOSTHÈNE*, 192 p., gr. in-8°, MARCEL RIVIÈRE, Paris, 1921. — *La Géographie d'ERATOSTHÈNE*, 256 p., gr. in-8°, MARCEL RIVIÈRE, Paris, 1921.

« De tous les géographes de l'antiquité, ERATOSTHÈNE est sans doute celui dont il y aurait le plus intérêt à connaître avec précision les idées. » C'est lui qui a élevé la description de la terre au rang de science, coordonnant les renseignements épars dans un grand nombre d'ouvrages très divers, dus soit à des philosophes, soit à des historiens, des explorateurs, soit à des compositeurs d'itinéraires, de guides, etc. Il a su faire converger ces renseignements vers la description de la sphère terrestre et du monde connu, et, le premier, s'est astreint à une méthode rationnelle de mesure, de tracé et d'exposition. Il y avait avant lui une matière géographique; après lui, il y a eu une géographie. Le véritable intérêt qu'offre son œuvre géographique réside donc avant tout dans ses conceptions générales et dans sa méthode, même en matière de descriptions régionales.

Malheureusement, l'œuvre du savant cyrénéen ne nous a pas été transmise directement; elle est réduite à une poussière de fragments que l'érudition polymathique d'abord, puis la critique philologique allemande, ont extraits d'APOLLONIUS DE RHODES, SIMPLICIUS, STRABON, CLÉOMÈDE, MACROBE, POLYBE, ÉTIENNE DE BYZANCE, ARRIEN, SUIDAS, etc., etc.; les textes réunis par HUGO BERGER: *Die geographischen Fragmenten des ERATOSTHENES* (1880) sont extraits de cinquante-sept auteurs différents! On conçoit comment l'établissement d'une telle mosaïque de textes est malaisé, et à quelles critiques elle peut prêter le flanc; il est cependant indispensable d'avoir un terrain solide avant d'essayer de se livrer à un essai de synthèse.

Dans son *Étude bibliographique*, THALAMAS examine précisément l'histoire de la constitution du texte de la géographie d'ERATOSTHÈNE, puis étudie avec des détails qui deviennent plus nombreux à mesure que l'œuvre devient plus importante, l'édition de ANCHER (1770), celle de SEIDEL (1789), puis celle de BERNHARDY (1822) qui donne

déjà cent-vingt-sept fragments, celle des fragments poétiques de EDOUARD HILLER (1872), importante à cause du texte de l'*Hermès* relatif aux vents, et enfin l'édition de HUGO BERGER, qui renferme deux cent quatre-vingt-seize fragments, et qui est la seule à laquelle on puisse se référer utilement à l'heure actuelle: aux fragments réunis par BERGER en 1880 ne se sont, en effet, ajoutés depuis que deux fragments retrouvés, l'un par NISSEN, l'autre par KAIBEL, en 1885, et dont BERGER a d'ailleurs fait état dans sa *Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen* (dernière édition, 1903); THALAMAS signale cependant (*la Géographie*, p. 249) un troisième fragment oublié par BERGER, relatif à la flore de l'Inde.

Mais alors les textes attribués à la géographie d'ERATOSTHÈNE sont devenus si nombreux qu'on peut se demander s'ils lui appartiennent tous, et la question que se pose en définitive THALAMAS dans cette *Etude bibliographique* est celle-ci, qui fait l'objet des quatre-vingts dernières pages du livre: pour autant que le permet l'état actuel de la documentation, déterminer dans le total des fragments réunis par H. BERGER, ce qui n'appartient pas à la géographie d'ERATOSTHÈNE, puis définir, une fois en face de ce qui reste lui revenir sans conteste, la nature propre de ce traité, et sa place dans l'œuvre ératosthénienne. Cet examen conduit l'auteur à faire disparaître de l'édition de BERGER un nombre assez élevé de fragments dont on trouvera l'indication précise aux pages 149, 167 et 178 de cette *Etude bibliographique* et aux pages 190 et 191 de la *Géographie*. Un certain nombre de ces fragments devaient vraisemblablement faire partie d'un traité de *la Mesure exacte de la Terre*, cité par MACROBE et HÉRON d'ALEXANDRIE, dans lequel ERATOSTHÈNE exposait ses idées sur la géographie de la sphère, et dont THALAMAS tente une reconstitution dans son second volume.

Le reste (cent quatre-vingt-quatre fragments) constituait trois séries de *Mémoires sur la Géographie*. La première série, dont l'essentiel a été conservé, était consacrée à démontrer l'impossibilité de tenir compte des données homériques sur la description de la terre habitée, de l'oïcoumène, la vraie description de la terre ne commençant qu'avec la première carte (ANAXIMANDRE). ERATOSTHÈNE faisait ensuite une sorte d'histoire des connaissances acquises grâce aux stratèges, aux bématises, aux explorateurs, aux naturalistes, depuis la conquête d'ALEXANDRE.

La deuxième série de mémoires posait le principe de la rectification géographique (forme de la terre, impossibilité de garder les divisions admises jusqu'alors), examinait donc l'oïcoumène dans son ensemble, et en donnait les mesures fondamentales.

Enfin, dans la troisième série, qui est la série essentielle, « ERA-

TOSTHÈNE exposait son procédé personnel de description de la terre habitée. Il établissait d'abord solidement, sur deux lignes fondamentales, une bande centrale mi-maritime, mi-montagneuse grâce à laquelle il modifiait radicalement les idées reçues jusqu'à lui sur l'Asie. Sur cette bande, il appuyait ensuite, comme des pièces de marqueterie, une série de figures géométriques faciles à construire, et il décrivait les dimensions et le contenu de ces figures » (p. 187). Malheureusement, près des trois quarts de cette dernière série nous manquent totalement.

Le traité géographique ainsi défini forme le pendant du traité de *la Mesure de la Terre*, et s'il ne constitue pas la partie la meilleure ni la plus décisive de la contribution ératosthénienne au progrès de la science, il est du moins « la tentative la plus originale de description régionale méthodique qu'ait connue l'antiquité. Là où les données sur lesquelles il reposait ont peu varié, c'est-à-dire pour l'Asie alexandrine, les mémoires n'ont été dépassés par personne dans l'antiquité classique » (p. 187).

Cet examen, ce classement minutieux des fragments ératosthéniens, chacun d'eux ayant repris la place qui lui revient, permet de conclure que le savant préfet de la Bibliothèque d'Alexandrie a exposé ses idées sur la géographie de la sphère et ses conceptions sur la géographie de l'oïcoumène dans deux ouvrages distincts : le traité de *la Mesure exacte de la Terre* et les *Mémoires sur la géographie*. Le terrain étant ainsi déblayé, THALAMAS va examiner dans sa *Géographie d'ERATOSTHÈNE* : 1° l'homme et le milieu; 2° la description mathématique du globe, ou la géo-métrie d'ERATOSTHÈNE; 3° la description des régions connues, ou la géo-graphie d'ERATOSTHÈNE.

En ce qui concerne l'homme, dont l'auteur ne s'occupe guère d'ailleurs qu'en tant qu'il peut intéresser l'objet propre de son travail, THALAMAS croit pouvoir fixer sa vie entre les années 273 (avril-juin) et 192 (même flottement); son arrivée en Egypte en 244, après le séjour à Athènes, et sa nomination au titre de chef de la Bibliothèque en 235, à la mort de ZÉNODOTE; ses *Mémoires géographiques* auraient été composés lorsqu'il était âgé de soixante ans environ, peu d'années après le traité sur la mesure de la terre. — Ces dates étant à peu près fixées, et le milieu de la Bibliothèque une fois décrit, THALAMAS passe à l'examen des textes géographiques, à la revision des travaux d'érudition, parfois extrêmement nombreux, auxquels ils ont donné lieu, et tente à son tour une reconstitution de la pensée ératosthénienne.

Le traité de *la Mesure exacte de la Terre* devait en fait, suivant THALAMAS, qui s'appuie sur la tendance qui se manifestait alors

d'introduire la théorie dans le domaine de la nature, et rencontre ici partiellement NISSEN, être un essai d'application à notre globe des principes mathématiques établis, un traité de géométrie que suivaient un certain nombre de « livres » sur la constitution physique générale du globe. On peut actuellement lui attribuer soixante-huit des fragments connus d'ERATOSTHÈNE. C'est à lui que nous devons rattacher tout ce que nous savons de l'évaluation du méridien terrestre (mesure de la distance Syène-Alexandrie, calcul de la circonférence terrestre), des zones (l'auteur donne pour la première fois une traduction française du passage de l'*Hermès* relatif à ce sujet), des inégalités de la surface du globe (détermination de la hauteur des montagnes, et remarque qu'elle est insignifiante par rapport à la sphéricité), de la rose des vents, de la grandeur du soleil par rapport à celle de notre planète, et de la distance de celle-ci à la lune et au soleil.

La partie qui touche à la mesure de la terre a donné lieu à une foule de commentaires allant de celui d'HIPPARQUE à ceux de O. VIEDEBANDT et KON. MILLER (1920). Comme au contraire aucune étude spéciale n'a été consacrée à la rose des vents depuis la publication des textes de KAIBEL (*Antike Windrosen*, in *Hermès*, 1885), je crois devoir noter que THALAMAS montre que le point de vue d'ERATOSTHÈNE est absolument différent de celui auquel se sont placés ses devanciers: le savant cyrénéen constitue, non plus un répertoire régional des vents, mais une véritable rose permettant en tout lieu de retrouver les vents ayant une même direction par rapport à l'axe de la terre, et séparant les vents universels des vents locaux. Où nous nous servons de l'aiguille aimantée, il emploie un procédé rapide de construction d'ombres du gnomon, qui permet de déterminer la méridienne par rapport à seize arcs de cercle égaux, et d'établir en quelques heures (celles qui sont nécessaires pour déterminer deux ombres symétriques) une rose exacte (pp. 176-186). On reste en somme encore aujourd'hui dans la voie ouverte par ERATOSTHÈNE.

La moitié du volume (pp. 65-187) est consacrée à cette description mathématique du globe, d'après les fragments qui nous restent, et que l'auteur a séparés de l'ensemble des fragments dits géographiques. THALAMAS s'y astreint à ne tenir compte que des documents, d'après leur valeur, et du milieu scientifique dans lequel travaillait ERATOSTHÈNE. La dernière partie est réservée à la description géographique de l'oïcoumène, tant en ce qui concerne la méthode d'ERATOSTHÈNE, qu'en ce qui touche la description périégétique de la terre habitée; cette étude est faite sur les *Mémoires* tels qu'ils sont définis dans l'étude bibliographique. Je crois qu'il en faut retenir surtout un essai de reconstitution d'une partie de la carte d'ERATOS-

THÈNE, celle des sphragides d'Asie septentrionale. Cette restitution, qui est basée uniquement sur les données et mesures certaines qui subsistent, diffère singulièrement des essais antérieurement tentés, et dont les auteurs s'étaient toujours livrés à de trop nombreuses conjectures; elle est évidemment moins riche en détails, mais certainement beaucoup plus proche de ce que pouvait permettre l'état de la science.

L'ensemble de l'œuvre de critique et de synthèse de THALAMAS, qui termine son étude par cette phrase modeste: « Puissé-je avoir au moins un peu déblayé le terrain », me paraît tout à fait remarquable, et je crois que le terrain est maintenant largement déblayé, beaucoup plus que ne peut le laisser supposer ce compte rendu. L'ensemble du problème est renouvelé. Non seulement bien des erreurs formelles sont relevées, mais les raisons que donne l'auteur lorsqu'il se rallie à une opinion antérieurement émise, ou lorsqu'au contraire il fait œuvre de construction personnelle — et c'est le cas le plus fréquent — me semblent d'une façon générale s'imposer avec beaucoup de force. Mais il est regrettable qu'un tel instrument de travail ne comporte ni table analytique, ni index des noms d'auteurs.

L. GUINET.

Gaston Milhaud (1858-1918). — DESCARTES savant (Bibliothèque de philosophie contemporaine), 251 p. Paris, ALCAN, 1921.

[12 fr. 50.]

Cette publication posthume du très regretté MILHAUD (1) mériterait d'être longuement étudiée, mais je ne puis le faire en ce moment et dois me borner à en indiquer la portée et le contenu. Remarquons d'abord qu'une bonne partie de l'ouvrage avait déjà été publiée du vivant de l'auteur dans la *Revue philosophique*, la *Revue de métaphysique*, la *Revue générale des sciences* et *Scientia*. La littérature consacrée à DESCARTES remplirait une bibliothèque de bonne dimension, mais il est triste de songer que jusqu'ici il nous manquait une étude de son œuvre scientifique! Cela est assez significatif. Parmi les très nombreux ouvrages sur le cartésianisme, le plus grand nombre ont été écrits par des hommes qui étaient incapables d'en comprendre les bases scientifiques et, ce qui est pis, qui ne se doutaient même pas de l'étendue et de la gravité de leur ignorance. Cette lacune n'est pas encore entièrement comblée par l'œuvre de MILHAUD, car celui-ci a consacré son attention sur les points les

(1) Voir l'étude d'EDMOND GÉBLOT dans *Isis* III, 391-395, 1921 (avec portrait).

plus obscurs; il ne s'est pas soucié de nous retracer un tableau qui fût tout à fait complet. En particulier il n'a pas cru nécessaire de discuter longuement les caractères généraux de la physique cartésienne, la théorie des tourbillons, le mécanisme cartésien et son extension systématique à la biologie. Il lui a semblé qu'en ce qui concerne ces conceptions générales, tout ce qui peut être ajouté d'intéressant, sous forme de commentaire, aux pages mêmes de DESCARTES, a été dit et redit cent fois... Oui et non. Il importerait de donner une explication de ces choses dans leur perspective naturelle et de nous aider ainsi à mesurer toute la pensée de DESCARTES.

Mais examinons l'ouvrage de plus près. Une introduction assez naturelle discute *la sincérité* de DESCARTES. L'auteur conclut que celle-ci était plus profonde que l'on ne le croit. Mais il ne faut pas oublier qu'il était un catholique dévot et les passages des *Principes* qui nous choquent le plus — qui nous paraissent établir sa pusillanimité — peuvent être expliqués moins par un désir de tranquillité que par celui de réconcilier les apparences scientifiques et ses croyances. 1. *Les premiers essais scientifiques*. 2. *La crise mystique de 1619*. A propos des trois rêves que fit DESCARTES le 10 novembre 1619, à la suite de l'exaltation où l'avait plongé une grande découverte mathématique (il avait alors 23 ans). 3. *Son œuvre pendant l'hiver 1619-20*. La Méthode et la Mathésis; les premiers travaux d'Analyse et de Géométrie. Pendant son fameux séjour « dans son poêle », après son retour de Francfort, DESCARTES achève de se trouver lui-même. Désormais son activité intellectuelle n'est plus suggérée dans la même mesure par des accidents extérieurs; c'est bien de lui-même semble-t-il qu'il tire les raisons de s'attacher à tel ou tel problème. 4. *Ce que lui rappelait la date du 11 novembre 1620*. Le texte à interpréter est celui-ci : *XI Novembris 1620, coepi intelligere fundamentum inventi mirabilis*. MILHAUD conclut que cette invention admirable ne serait autre que celle du télescope (?). A la date indiquée, DESCARTES se trouvait très probablement à Prague avec KEPLER! 5. *Les travaux d'optique de 1620 à 1629*. Il n'est pas certain (loin de là) que DESCARTES ait emprunté la loi des sinus à SNELL, mais tous deux connaissaient KEPLER et presque rien n'avait manqué à celui-ci pour faire cette découverte. En vérité, on s'étonne qu'il ne l'ait point faite. 6. *Le problème de PAPPUS et la géométrie analytique (1631); la géométrie (1637)*. MILHAUD insiste surtout sur le fait que l'œuvre algébrique de DESCARTES ne fait que continuer en les perfectionnant des traditions anciennes. Ce n'est pas du tout une révolution, un commencement absolu. DESCARTES cite CARDAN; connaissait-il les travaux de VIÈTE

et de HARRIOT? Peu importe, son œuvre continue la leur. 7. *La querelle avec FERMAT au sujet des tangentes (1637-1638)*. Ses idées sur l'analyse infinitésimale. 8. *La notion de travail*. Il est intéressant de noter que c'est une lettre de CONSTANTIN HUYGENS (1) datée du 8 septembre 1638 qui déclencha les investigations de notre philosophe dans ce domaine. DESCARTES y répondit dès le 5 octobre, et sa lettre contient la notion de travail (mais non le mot.) 9. *L'expérimentateur*. Idées de DESCARTES sur l'expérimentation et description de quelques-unes de ses expériences, notamment sur la circulation du sang, sur l'arc-en-ciel, sur la gravité de l'air. Et ce fut lui-même qui donna à PASCAL l'idée de la fameuse expérience du Puy-de-Dôme! A côté du mathématicien et du théoricien outrancier, il y avait donc en lui un vrai savant « disposé, à un degré qu'on ne soupçonne pas, à suivre d'instinct la marche objective et spontanée de la science de son milieu et de son temps ». (Ceci paraît contredire ce qui a été dit au chapitre 3; mais la contradiction ne fait que refléter la complexité du caractère de DESCARTES). 10. *Descartes et Bacon*. MILHAUD nous montre que l'opposition en apparence irréductible entre ces deux penseurs peut être résolue. Il est assez curieux de remarquer que DESCARTES lui-même n'en avait pas conscience. 11. *Le double aspect de son œuvre scientifique*. Ce double aspect c'est d'une part le caractère original, révolutionnaire de sa doctrine qu'il paraît n'avoir tiré que de son propre cerveau, — d'autre part au contraire son caractère traditionnel. Ceci illustre deux aspects du progrès des sciences : révolutions apparentes, évolution continue. « L'œuvre de DESCARTES est une dépendance immédiate de la Méthode et de la Métaphysique, en même temps qu'elle s'insère exactement aux suggestions de ses prédécesseurs et de ses contemporains. Seuls croiront à une contradiction ceux qui ignorent l'histoire des sciences, — depuis le temps où l'homme des cavernes mettait son ingéniosité, sa fantaisie et toute sa liberté de création à fabriquer des instruments et des parures, qui à un même âge et en tous lieux se retrouvaient les mêmes, — jusqu'aux conceptions dernières de nos savants d'aujourd'hui. Chacun des ouvriers qui collaborèrent au grand édifice y apporte son imagination, sa tournure d'esprit, toute son activité intellectuelle, laquelle est inséparable de toutes les marques de sa personnalité; mais ses efforts de construction et de création le conduisent, par-dessus lui-même, à une sorte de réalité indépendante de lui. Et, comme en un grand fleuve où se sont mêlées des eaux si différentes, celles de la plaine

(1) Le père de CHRISTIAN. Celui-ci n'avait alors que 9 ans.

et celles de la montagne, celles qui descendent en torrents les pentes sauvages, et celles des rivières aux bords fleuris, toutes traces d'origine disparaissent, — de même les efforts les plus variés, les plus personnels, les plus puissamment créateurs viennent se fondre, le plus souvent au moment précis où ils semblaient attendus, dans le grand courant de la science humaine. »

J'en ai dit assez pour indiquer l'importance de ce dernier livre de MILHAUD, qui termine dignement une noble carrière.

G. S.

Charles Tweedie. — JAMES STIRLING. *A Sketch of his Life and Works, along with his Scientific Correspondence.* The Clarendon Press, Oxford, 1922. P. I-X, 1-213.

In the article « STIRLING, JAMES » in the *English Cyclopaedia*, 1857, we read that « scarcely anything is known » concerning STIRLING, not even the years of his birth and death. Certain details were brought to light some years after that article was written, but the richest and most important contribution is found in the book before us. Its usefulness to the historical student could have been doubled by the publication of a full alphabetical index. The absence of such a key makes it often impossible, without loss of time, to discover the location of the treasures stored away on its pages. The book not only contains a careful historical sketch of STIRLING and an account of his published works, with scholarly notes explaining their relations to contemporary and later researches, but it contains also 46 letters of a scientific character, 40 of which are now published for the first time. These letters represent a correspondence with the British scientists, C. MACLAURIN, J. BRADLEY, A. CUMING, J. MACHIN, M. FOLKES, and with the foreigners G. CRAMER, NICHOLAS BERNOULLI (born 1687), l'abbé L. B. CASTEL, T. CAMPAILLA, S. KLINGENSTIERNA, A. C. CLAIRAUT and L. EULER. Most of these letters are found in a collection preserved at the STIRLING family seat at Garden in Scotland; four letters of STIRLING to MACLAURIN were discovered at Aberdeen University. Two letters are reproduced from the family history, *The Stirlings of Keir*, by W. FRASER (Edinburgh, privately printed, 1858). I have noticed the omission of one scientific letter, dated May 22, 1755, at Leadhills, where STIRLING was acting as superintendent of mines. It was written by STIRLING to MATTHEW STEWART, then professor of mathematics in Edinburgh, and relates to the determination of asymptotic areas. The letter bears a date eight years later than any of the letters given by Mr TWEEDIE. The oversight of this letter is

the more curious, since it was published by J. S. MACKAY (along with letters by R. SIMSON and MATTHEW STEWART) in Vol. 21, 1903, of the *Proceedings of the Edinburgh Mathematical Society*, of which organization Mr. TWEEDIE was then vice-president.

By the correspondence published in this book, many scientific points of interest are confirmed, corrected or brought to light for the first time. Thus, it had not been noted before in biographical sketches of STIRLING, that about 1747 he was elected member of the Royal Academy of sciences at Berlin (p. 192). G. ENESTRÖM's claim (*Bibliotheca Mathematica*, Vol. 5, 1904, p. 207) that DE MOIVRE anticipated STIRLING in the discovery of a famous series for the value of $\log(x!)$ is conclusively disproved, and STIRLING's priority is established (p. 202-205). STIRLING greatly surprised DE MOIVRE by the introduction of π into the calculation of the ratio of the coefficient of the middle term in $(1+x)^n$ to the sum of all the coefficients. By the series used in that computation STIRLING could take the product of a million of the fractions $\frac{2}{1} \times \frac{4}{3} \times \frac{6}{5} \times \frac{8}{7} \times \dots$ « which I can find », he writes N. BERNOULLI, « in the quarter of an hour to be the number 1772.4540724 » (p. 47, 140). In his notes (p. 193-198) TWEEDIE is able to offer fuller details relating to the dispute between MACLAURIN and GEORGE CAMPBELL (on the impossible roots of an equation) referred to in the correspondence between MACLAURIN and STIRLING (p. 71). TWEEDIE in 1921 obtained a copy of MACLAURIN's unpublished reply to CAMPBELL (p. 193), but TWEEDIE fails to state where he found it. The reply consists of twenty quarto pages and gives an extract from a letter by STIRLING not otherwise known (p. 197), in which STIRLING advises MACLAURIN to publish at once all his results on this subject. MACLAURIN and CAMPBELL were both candidates for the professorship at Edinburgh, and MACLAURIN won out. Of confirmatory interest as to the time when MACLAURIN began to write his *Treatise of Fluxions* is MACLAURIN's letter to STIRLING of November 16, 1734. It shows that his work was begun the very year in which BERKELEY published his *Analyst*. MACLAURIN says :

« Upon more consideration I did not think it best to write an answer to Dean BERKELEY but to write a treatise of fluxions which might answer the purpose and be useful to my scholars. I intend that it shall be laid before you... that I may have your judgment of it with all openness and liberty. This favour I am the rather obliged to ask of you that I had no body to examine it here before I sent it up on whose judgment I could perfectly depend. ROBT. SIMPSON (should be SIMSON) is lazy you know and perhaps has not considered that subject so much as some others... When I was very

young I was an admirer too of infinities; and it was FONTENELLE's piece that gave me a disgust of them ».

From STIRLING's letters it follows that he had early concluded that the figure of the earth was a spheroid, but in 1738 he declared: « I can prove it only by computation ». He wrote MACLAURIN (p.85) that « the gravitation of the particle to the whole spheroid will be found to depend on the quadrature of the circle ». MACLAURIN's reference to this in his *Fluxions*, § 647, as due to STIRLING, was inexplicable to TODHUNTER, as STIRLING never published this theorem and TODHUNTER did not know of STIRLING's letter to MACLAURIN. Before this time the figure of the earth had become the subject of lively dispute. NEWTON had assumed that the spheroid was oblate; the CASSINI argued from arc measurements in France that it was prolate (p. 200). Later, MAUPERTUIS' measurements in Lapland favored NEWTON. MACHIN wrote to STIRLING (p. 174): « CASSINI has endeavoured to bring the exactness of it into Question. Because the Gentlemen did not verify the truth of their astronomical observations, by double observation with Y^e face of their Instrument turned contraryways. So that Mr MAUPERTUIS was put to the necessity of procuring from England a certificate concerning the construction of Mr GRAHAM's Instrument, to show that it did not need that sort of verification ». MACHIN urged STIRLING to publish his results (p.174) on the figure of the earth but STIRLING said: « I chuse rather to stay till the French arrive from the South », referring to Peru.

STIRLING's correspondence reminds us that NICHOLAS BERNOULLI in 1712 visited Oxford. BREWSTER tells us that N. BERNOULLI went to London where he met with kind reception from NEWTON and HALLEY (p. 207). TWEEDIE points out that C. GOLDBACH was at Oxford with BERNOULLI in 1712. This visit of GOLDBACH was not previously known to historians of mathematics.

The book is well printed. We have found less than a dozen printer's errors, none of them serious. As regards the mathematical notations appearing in the correspondence, it is of some interest that continental writers such as EULER, CRAMER, N. BERNOULLI, when writing to STIRLING, occasionally used the Newtonian dot \dot{x} in differentiation and (in case of CRAMER) even the rectangle in integration. To designate $3.1415\ldots$ WILLIAM JONES in 1706 had used π , but his notation was not immediately adopted. In writing to STIRLING, EULER in 1738 used p , although he had used π in one of his papers of 1736. In decimal fractions TWEEDIE represents the separatrix as located half way up, thus 6 28318. in the manner now customary in Great Britain. That is not quite correct; in the eight-

eenth century the writers in question placed the point lower down, thus 6.28318.

Perhaps the above references suffice to indicate to the reader the rich historic content of this book.

(University of California.)

FLORIAN CAJORI.

Rouff, Marcel. — *Les mines de charbon en France au XVIII^e siècle* (1744-1791). LXII+628 p., in-8°, F. RIEDER et C^{ie}, Paris, 1922. [35 fr.]

Voici une étude capitale d'histoire sociale dont le point de départ peut sembler assez maigre si l'on n'en connaît que le titre. Tout en restant sans cesse strictement dans le domaine de l'histoire des mines de charbon au XVIII^e siècle, ROUFF nous fait assister à la plus grande des transformations sociales que la France ait enregistrées avant la Révolution de 1789. Son livre présente donc pour l'histoire de la civilisation un intérêt considérable et mérite qu'on s'y arrête assez longuement. Je vais essayer de donner l'essentiel de ce qu'il renferme, mais j'aimerais aussi donner l'envie de ne pas s'en tenir à cette sèche analyse.

Au début du XVIII^e siècle, l'exploitation des mines de charbon, en France, est encore très rudimentaire. Bien que, depuis une époque qu'il est impossible de fixer, les habitants du Forez et du Hainaut se soient servis du charbon — une légende veut que les soldats de CÉSAR, rencontrant dans le Forez des hommes noirs de charbon, s'enfuirent épouvantés; au XIII^e siècle, on trouve mention des mines de la vallée du Gier; — bien que nombreux soient les édits royaux concernant les mines qui précèdent celui de 1744, et dont le premier remonte à CHARLEMAGNE, l'usage du charbon est loin d'être répandu. L'exploitation n'est ni sérieuse, ni intense; elle se fait à ciel ouvert ou au moyen de galeries timides et dangereuses, et le combustible extrait est de fort mauvaise qualité; on gratte le sol un peu partout, sans méthode, sans autre but que de se procurer pour soi-même le combustible nécessaire et bien que CHARLEMAGNE eût déjà posé le principe du droit régalien sur les mines, chaque propriétaire considère que le sous-sol dans lequel il travaille est sa chose, et qu'il a le droit absolu de travailler comme il l'entend.

Une réglementation nouvelle s'impose donc, aucune de celles qui ont vu le jour n'ayant donné le résultat qu'on en attendait, d'une part, et la nécessité de remplacer par un autre combustible le bois qui va manquer, devenant d'autre part d'une urgence extrême. L'arrêt inspiré par TRUDAINE en 1744, qui contient en germe toute la législation future, tant celle de 1791 que celle de 1810 qui est à la base de la législation actuelle, essaie de mettre de l'ordre dans le

chaos; il n'y parvient d'ailleurs que d'une façon très relative, puisqu'une nouvelle ordonnance de 1783 se contente en quelque sorte de reprendre l'esprit et les termes de celle de 1744, sans rien apporter de nouveau. Mais ses conséquences économiques et sociales sont telles: transformation du principe de la propriété, naissance d'une classe nouvelle (les grands industriels), d'une organisation financière également nouvelle, etc., que les limites dans lesquelles Rouff a maintenu son étude d'histoire sociale sont parfaitement légitimes.

Son travail, qui montre admirablement l'effort d'une industrie pour naître et s'organiser au milieu de la routine, au milieu de l'hostilité des propriétaires du sol et souvent du mauvais vouloir de l'administration qui a pour mission de la défendre, ce travail, qui montre aussi l'effort de la propriété industrielle contre la propriété primitive, est divisé en cinq parties: la première est consacrée à la recherche des causes de l'arrêt de 1744; dans la deuxième et la troisième, l'auteur montre les conséquences de cet arrêt au point de vue économique, et surtout au point de vue social; dans la quatrième partie, il recherche quels sont les rapports de l'Etat et des mines; enfin la dernière partie est l'histoire de la législation de 1791, dans laquelle MIRABEAU joue un rôle de premier plan.

I. — Le développement considérable de l'industrie des étoffes, des peaux, des bougies, de la savonnerie, de la papeterie, etc., celui de la métallurgie, avaient amené une véritable dévastation forestière dont tout le monde, municipalités, particuliers, et les industriels les premiers, se préoccupait à juste titre, et à laquelle il était urgent de porter remède; la question du charbon devenait vitale. D'autre part, les petits propriétaires exploitant le charbon sur leur domaine le faisaient suivant des méthodes déplorables et avec une impéritie qui souvent devenait un danger, tant par manque de connaissances techniques que de capitaux. Telles sont les causes les plus importantes auxquelles il faut cependant ajouter des besoins politiques et financiers du gouvernement, parmi celles qui amenèrent celui-ci à rendre, après enquête auprès des intendants, l'arrêt du 14 janvier 1744.

II et III. — Cet arrêt mettait en jeu une des bases de la société: le tréfonds devenait une sorte de propriété collective de la nation incarnée dans le roi, qui en donnait concession à ceux dont les capacités techniques et financières présentaient des garanties suffisantes, le paysan, le bourgeois ou le noble, ne gardant que la propriété de la surface seule de son champ. Pour la première fois, d'une façon urgente et très précise, le droit social se levait en face du droit individuel; pour la première fois aussi, on assistait à l'absorption de petits patrons par la grande industrie.

On conçoit quelle dut être la lutte des petits propriétaires dépos-

sédés contre les concessionnaires: tous les moyens de résistance furent employés, depuis la force d'inertie jusqu'aux pires violences, en passant par la phase des procès interminables; pendant tout un demi-siècle, les sursauts violents de cette lutte agitérent la France, préparant en somme la Révolution, en ce sens qu'elles accoutumèrent les populations à la révolte contre l'autorité royale.

Ces résistances étaient d'ailleurs secondées et encouragées par la complicité des autorités locales qui, à quelques exceptions près, mettaient leur influence au service des propriétaires contre les concessionnaires, incapables qu'elles étaient de comprendre le rôle immense que les richesses souterraines étaient appelées à jouer. L'histoire des luttes que dût soutenir le concessionnaire TUBEUF dans la région d'Alais en est un exemple frappant (il dut finalement abandonner la partie et s'expatrier).

Mais comment se constitue la partie dirigeante et capitaliste de cette classe nouvelle des grands industriels? La noblesse et la bourgeoisie vont la former. La noblesse, plus ou moins ruinée par le faste de la Cour, a besoin d'argent, et il lui semble plus simple d'entreprendre une exploitation minière que de construire une usine; de plus, le charbon est une production terrienne, donc une production de noblesse. Et l'on voit, pour n'en citer que quelques-uns, le vaniteux chevalier DE SOLAGES fonder la société de Carmaux, le vicomte DESANDROUIN, aidé d'un ingénieur vraiment remarquable, PIERRE MATHIEU, découvrir en 1733, après de très longues et très nombreuses recherches, le gisement d'Anzin; le duc EMMANUEL DE CROY fonder en 1757 la compagnie d'Anzin, qui souleva dans le pays tant d'inimitiés par ses accaparements, et qui refuse encore à l'heure actuelle toute communication de ses archives. (Il est intéressant de consulter, au sujet de la compagnie d'Anzin, une longue série d'articles publiés par le *Progrès Civique*, Paris, dans ses numéros hebdomadaires de décembre 1922, janvier à juin 1923, et qui font partie d'une vaste enquête poursuivie par cette revue sur l'*Histoire des grandes fortunes françaises et étrangères*.)

La bourgeoisie sent dans l'industrie naissante une industrie d'avenir, elle apporte des capitaux. Elle avait déjà envahi le sol de la France, elle envahit le sous-sol par ses sociétés, et se glisse d'ailleurs en même temps dans les exploitations de l'aristocratie, lui apportant des connaissances techniques qui lui manquent le plus souvent. La famille des MATHIEU, par exemple, a de gros intérêts dans de nombreuses sociétés houillères, mais elle donne aussi les plus grands ingénieurs des mines du siècle. On trouve déjà chez ces MATHIEU toutes les caractéristiques de la grande industrie bourgeoise: absolutisme, égoïsme, mais aussi largeur de vues, peut-être d'ailleurs parce que

cette largeur de vues est un facteur de domination. Comme grand représentant de la bourgeoisie dans les sociétés minières, je citerai encore DE LA CHAISE, dont la compagnie devait devenir la Société anonyme du Creusot.

Cette classe nouvelle, composite, adapte l'instrument financier nécessaire à ses desseins: une fortune mobilière considérable (le capital circulant d'ADAM SMITH) se trouve disponible au moment où les mines (le capital fixe) en a besoin; des sociétés financières puissantes se forment, capables d'attendre les bénéfices, capables même de risquer les pertes parfois considérables que provoquent la recherche et la mise en valeur méthodique des mines. De telles sociétés n'ont pas été cependant imaginées pour les besoins des mines; il en existait avant l'essor de l'industrie du charbon, mais elles avaient été jusqu'à l'arrêt de 1744 presque exclusivement commerciales. Elles s'adaptent à leurs fonctions nouvelles et revêtent, dès le début, les trois types classiques: sociétés en commandite, les plus répandues; sociétés en nom collectif, et sociétés anonymes, celles-ci assez rares tout d'abord, et dont le type est à l'époque la société d'Anzin ou celle d'Aniche.

A cette industrie naissante, il faut une main d'œuvre de plus en plus abondante, et dont le recrutement est si difficile qu'on propose d'affecter au service des mines les condamnés à mort et les vagabonds. Les compagnies trouvent cependant le personnel dont elles ont besoin parmi les petits propriétaires dépossédés, qu'elles absorbent, les paysans, les ouvriers d'industries diverses qui viennent aux mines, et les étrangers parmi lesquels on choisit en général les porions, les contre-maitres, les chefs de chantier. Tout ce personnel manquant d'organisation, au sujet duquel il n'existe aucune réglementation, subit avec résignation ses douze heures de travail au milieu de dangers perpétuels pour un salaire moyen très bas. ROUFF fait de la vie des mineurs, de leur imprudence, de leurs superstitions, un tableau très vivant. — Au-dessus du cadre étranger instruisant un personnel national, la direction est presque toujours assurée par le concessionnaire lui-même, ou par des actionnaires élus; quelques ingénieurs viennent de l'école des Ponts et Chaussées, fondée en 1747, puis de l'école des Mines, dont le premier établissement remonte à 1768, mais qui ne prit vraiment corps qu'en 1783.

Qu'était l'exploitation industrielle? ROUFF, qui a consulté un nombre vraiment énorme de documents (mémoires, brochures, périodiques, livres techniques, archives nationales, départementales, municipales, archives de compagnies minières, celles-ci les moins riches), la trouve beaucoup plus perfectionnée que ne le disent habituellement les historiens. Le fameux discours de MIRABEAU à la

Constituante à propos d'Anzin présente bien l'état moyen de l'exploitation dans la seconde moitié du siècle. Avant la constitution des compagnies, on se contentait de gratter le sol plus ou moins adroitement. Celles-ci une fois mises sur pied, on travaille scientifiquement: la pratique du sondage pour la recherche du charbon est introduite; LAVOISIER et CONDORCET donnent aux concessionnaires des conseils pratiques d'exploitation; GENSANNE publie en 1770 un *Traité de Géométrie souterraine*; on cuvelle les fosses, on aère les galeries profondes; on les boise sérieusement; on établit des galeries d'écoulement; Désandrouin, en 1732, installe à Fresnes une « pompe à feu » (machine de NEWCOMEN) que viennent monter des ouvriers anglais. L'auteur donne sur cette question de l'exploitation industrielle, et sur toutes celles qui la touchent de près: transports, droits, commerce du charbon, production, importation, une foule de renseignements dans lesquels il est impossible de le suivre ici.

IV. — La quatrième partie est un exposé des rapports entre l'Etat et les mines. Le gouvernement surveille, réglemente, dirige tout. Le fait que l'Etat est propriétaire de la matière exploitée lui permet d'ailleurs de poser ses conditions, et il les pose dès avant d'octroyer la concession: enquête sérieuse sur les moyens financiers et les capacités techniques du déclarant, sur la valeur du gisement; la concession, si elle est accordée, ne l'est d'abord que provisoirement, pour un an; pendant ce temps, et dans la suite si elle devient définitive, toutes les opérations du concessionnaire sont soumises à une surveillance continue; parfois l'intendant fixe même le prix du charbon et va jusqu'à réglementer la quantité à extraire. C'est, à bien peu de chose près, du socialisme d'Etat. Il est vrai de dire que les industriels subissent cette domination sans murmurer — sauf lorsqu'il est question des impôts à payer — et souvent la sollicitent.

Mais il faut, pour exercer cette surveillance perpétuelle, une administration centrale et des inspecteurs. Il faut une école où former les ingénieurs qui représenteront l'Etat. De cette administration centrale des mines ont fait partie, sous des titres divers (la forme de l'administration changeait souvent) des hommes dont le nom mérite de rester dans l'histoire. Je ne retiens ici que les plus notoires: le contrôleur général BERTIN, qui donne à l'administration et à l'industrie minière un essor puissant; l'inspecteur général MONNET, connu par ailleurs comme un des adversaires de LAVOISIER; l'intendant de mines DOUET DE LA BOULLAYE, qui est le créateur des bureaux de l'administration des mines et de l'Ecole des Mines; les commissaires du roi à la visite des mines DIETRICH, plus tard maire de Strasbourg et le minéralogiste FAUJAS DE SAINT-FOND; l'inspecteur JARS. Je relève parmi les noms des professeurs à l'Ecole des

Mines, celui de SAGE, un des adversaires de LAVOISIER, lui aussi, et de HAÛY; ceux de DUHAMEL, le collaborateur de JARS, de PRUD'HOMME, d'HASSENFRATZ.

V. — La dernière partie du travail de ROUFF traite la question plus connue de l'attitude de la Révolution à l'égard des propriétaires du sol et des mines. Les propriétaires du sol n'avaient jamais désarmé en face des concessionnaires; les cahiers des trois ordres sont pleins de leurs doléances à ce sujet. Le Gouvernement ne pouvait pas éluder la question. L'auteur analyse longuement le lumineux rapport de REGNAULD D'EPERCY, déposé le vingt mars 1791 : le rapporteur concluait de son examen très sincère, très « neutre » si je puis dire, de la situation de l'industrie minière, que la propriété des mines ne peut appartenir qu'à la nation, le gouvernement devant en disposer au nom de tous; il déposait en même temps un projet de loi dont quarante articles visaient spécialement les mines de charbon. La discussion commença le jour même; son ampleur en fait un des débats économiques les plus importants de la Révolution. On sait la part qu'y prit MIRABEAU, et comment sa parole fit triompher le principe des « mines à la nation » dans la séance du 27 mars. Mais on sait aussi que cette loi, abondante en incohérences, ouvrit une période de troubles, de chaos, qui devait durer jusqu'à la loi nouvelle de 1810.

L'étude de ROUFF se termine sur cette loi de 1791. J'ai cherché à donner une idée de l'importance que présente son travail au point de vue de l'histoire sociale d'un peuple — aucun autre sujet ne pouvait, pour le XVIII^e siècle, fournir une telle matière. — Mais ce que je n'ai pu montrer, c'est la vie qui remplit ce livre, et le rend captivant; ROUFF n'a pas seulement écrit une histoire des mines de charbon au XVIII^e siècle, il en a vraiment écrit la vie.

L. GUINET.

Bouvier, Robert. — *La pensée d'ERNST MACH*. Essai de biographie intellectuelle et de critique. XIV + 372 p., in-8°, un portrait. Librairie *Au Vélain d'Or*, Paris 1923.

Physicien et historien de la physique, psychologue expérimental, théoricien de la méthode scientifique et de la connaissance en général, MACH (voir *Isis*, III, 122; IV, 167, 560-562), dont l'œuvre se place dans la période qui va de 1860 à 1915, incarne dans la pensée allemande la préoccupation des hommes de science qui est l'une des marques de cette époque, et que l'on retrouve chez BOUTROUX, POINCARÉ, BERGSON, W. JAMES, etc. Mais MACH, dont la doctrine dérive

peut-être plus directement de celle de COMTE que ne le dit l'auteur, est non seulement le représentant d'un des grands courants d'idées de son époque, il est aussi un précurseur sur bien des points, comme le montre BOUVIER: avant JAMES, il a proclamé que la vérité de nos connaissances consiste dans leur efficacité à rendre compte des faits pour la pensée, et finalement dans leur utilité pratique. Avant POINCARÉ, il a montré que les principes sur lesquels reposent nos sciences mathématiques et naturelles ne sont que des hypothèses conventionnelles se recommandant pour leur commodité. Avant BERGSON, il a indiqué que la fonction de notre intelligence est d'immobiliser le devenir mouvant de la réalité par les mots et les concepts qui ne saisissent que ce qui est permanent dans l'écoulement des phénomènes. Dès 1883, ses considérations sur la loi d'inertie l'amènent à marquer le caractère relatif du temps et de l'espace physiques, et EINSTEIN, qui a subi de MACH une forte impulsion, a lui-même déclaré qu'« il n'est pas invraisemblable que MACH serait arrivé à la théorie de la relativité si... les physiciens s'étaient déjà occupés de la signification à donner à la constance de la vitesse de la lumière ». (*Physikal Zeitschr.*, XVII, 1^{er} avril 1916, p. 103.)

Or, MACH est peu connu des lecteurs français. Deux de ses ouvrages seulement ont été traduits: *La Mécanique*, en 1904 et *La Connaissance et l'Erreur*, en 1908 (encore cette dernière traduction n'est-elle qu'un abrégé de l'ouvrage original). Aucune étude en français n'avait été publiée jusqu'à présent sur l'ensemble de son œuvre et de sa pensée. Le travail très sérieux de BOUVIER ne peut donc être que le bienvenu.

L'ouvrage est divisé en deux parties. Dans la première, la *Biographie intellectuelle*, l'auteur expose l'œuvre de MACH en essayant de retracer la vie même de sa pensée, dans son ordre réel, historique, et non pas suivant le mode logique et systématique d'exposition le plus souvent adopté. Je crois qu'il y a là une excellente inspiration; son procédé expose certes à des redites, mais il lui a permis de donner l'impression du développement vivant d'une activité intellectuelle, de reconstituer l'ambiance, les courants intellectuels au milieu desquels la pensée de MACH s'est développée, et la manière dont ses idées sont sorties du contact avec la psychologie de HERBART, la psychologie de FECHNER, les recherches de physiologie sensorielle de HELMHOLTZ et les doctrines de DARWIN et de SPENCER.

Voici l'ordre des dix chapitres dont se compose cette première partie (271 pages): Enfance et première jeunesse; une lecture de KANT. — Travaux de psychophysique et premières vues philosophiques (1863). — Recherches de psychologie des sensations (1866). — Critique des principes de la physique (1871). —

Travaux spéciaux de physique; étude des sensations de mouvement (1875). — Idées sur la nature et la genèse de la science (1883); la *Mécanique* et l'idée d'économie; le darwinisme et l'idée d'adaptation. — Elaboration d'une théorie de la connaissance; l'*Analyse des sensations* et la « théorie des éléments » (1885). — Nouveaux travaux sur les sensations (1886). — Psychologie et méthode de la recherche scientifique; le *Traité de la chaleur* (1896); *La Connaissance et l'Erreur* (1905). — La philosophie pratique de MACH. Caractéristique de son esprit.

Dans ce dernier chapitre, BOUVIER essaie d'appliquer à son auteur les différents types d'esprit dans lesquels HENR. HAUSER, W. JAMES, DUHEM, OSTWALD, HOUSSAY ont essayé de faire entrer les savants : il appartiendrait à la fois aux quatre types du premier, à la catégorie des *barbares* de JAMES, aux esprits *amples* de DUHEM, au type *romantique* d'OSTWALD, à la classe des esprits cinématiques de HOUSSAY (v. à ce sujet: *Isis*, I, 39, ce que pense SARTON de l'étude concrète des types d'intelligence).

La seconde partie de l'ouvrage de BOUVIER constitue l'examen critique de la pensée de MACH. Au sujet de son œuvre en psychologie, la conclusion de l'auteur est la suivante: « MACH n'a été très bon observateur que de la périphérie et de la superficie du moi. Le centre et le fond, ce qui le meut et le dirige, lui a échappé. » Il est vrai que MACH s'est à plusieurs reprises défendu d'être un psychologue, « je ne suis pas un psychologue, mais un physicien ».

L'exposition historico-critique de la mécanique et celle de la chaleur sont en somme admirées sans réserve par BOUVIER.

Il considère aussi comme justes et fécondes toute sa méthodologie, toutes ses vues sur l'objet de la science, qui tendent à la conception de l'*économie* de pensée, et que résume cette ingénieuse formule : l'adaptation des idées aux faits est ce qu'on appelle l'observation, tandis que l'adaptation des idées entre elles, c'est la théorie (*die Principien der Wärmelehre*, 2^e Aufl., 386).

Dans le dernier chapitre, traité sous la forme vivante d'un entretien familial entre trois personnages dont l'un est le porte-parole de MACH, un autre un esprit indépendant et qui cherche avec sérieux la vérité (il cache l'auteur), tandis que le troisième est un sophiste inclinant toujours à la critique, BOUVIER examine les questions de philosophie pure que soulèvent les écrits de MACH (hypothèse d'un monde physique commun à tous, dépendance fonctionnelle des « éléments » entre eux [cette théorie des éléments a suscité de nombreuses discussions?], recherche du critère de la vie, fonctions de la conscience, catégories irréductibles du réel, etc.). Cette forme dialoguée permet à l'auteur d'éclaircir en quelque sorte la pensée de

MACH qui, là, n'est parfois que d'une clarté... relative, et de le compléter en disciple clairvoyant et fidèle.

La pensée de MACH a certainement trouvé en BOUVIER un interprète averti, tout à fait digne de la présenter, d'en montrer les solides qualités, et aussi de n'en pas laisser dans l'ombre les points faibles. Dans les premières pages d'*Isis* (I, 1-47), SARTON, examinant quels devaient être le programme, le but, et les tendances de cette revue, lui assignait entre autres tâches l'examen de l'œuvre et de la pensée des grands précurseurs de l'histoire de la science, dont MACH (p. 42); *Isis* ne peut que saluer avec joie le travail de ROBERT BOUVIER.

L. GUINET.

Fischer, Emil. — *Aus meinem Leben.* 201 Seiten, 8°. 3 Bildnisse. Berlin, JULIUS SPRINGER. 1922. (Gebunden M. 75 = 1.80 dollar.)

EMIL FISCHER, der berühmte Erforscher der Harnsäuregruppe, der Zuckerarten und der Eiweissstoffe, weilte im Jahre 1918 nach schwerer Krankheit in Italien. Dort ging er an die Niederschrift seiner Lebenserinnerungen; doch kam nur der vorliegende erste Teil zustande. Im Juli 1919 ereilte den Forscher der Tod. Der Verlag SPRINGER stellt nun dieses selbstbiographische Fragment als ersten Band der Gesamtausgabe von FISCHERS Werken voran.

Das Buch gibt eine mit voller Unmittelbarkeit geschriebene, sprachlich und im rein persönlichen Teil auch inhaltlich anspruchslose Darstellung der Schicksale des Verfassers. Es schildert eingehend die Umgebung, in welcher er in der rheinischen Heimat aufwuchs, verfolgt den Lebenslauf der näheren und entfernteren Verwandten, im weiteren den ausgedehnten Freundes- und Bekanntenkreis, der viele bedeutende Chemiker umfasste, und gibt schliesslich ein Bild von den gelehrten Gesellschaften, denen FISCHER in Berlin angehörte. Dadurch wird das Buch zu einer wichtigen, inhaltsreichen Urkunde zur Geschichte der chemischen Forschung im eben vergangenen Zeitalter. Zu Betrachtungen allgemeiner Art besass der geniale Forscher wenngleich Meister in der gedanklichen Durchdringung seiner Arbeiten, sichtlich wenig Neigung und das Buch zeigt zu solcher Verwertung des Erzählten kaum Ansätze. An Tatsachen von allgemeingiltiger Bedeutung ist zu erwähnen (S. 51), dass FISCHERS Begabung auffallend spät erkannt wurde. Noch als zwanzigjähriger Student beabsichtigte er, durch Misserfolge bei der analytischen Arbeit entmutigt, das chemische Studium aufzugeben und nur ein günstiger Zufall führte ihn an die Universität Strassburg,

wo er bei A. v. BAYER seiner Befähigung gewahrt wurde. Auch die Nachrichten über wissenschaftliche Arbeiten sind spärlich, einiges aber von grossem Interesse wegen des Einblickes in ergebnislos gebliebene Arbeiten, die es gewährt. Schon im Jahre 1898/99 z.B. liess FISCHER, mit dem Physiker KOHLRAUSCH arbeitend, Kathodenstrahlen auf Wasserstoff einwirken, eine Elementverwandlung erhoffend. Es erwies sich jedoch, dass die Elektroden bei der notwendigen Reinheit einen zu grossen Widerstand boten, die erforderliche elektrische Spannung wuchs ins Undurchführbare.

Bei seiner Schreibweise ist das Buch nur dann voll verständlich, wenn man es mit einem Bericht über des Verfassers Leistungen zusammenhält. Eine mit grosser Genauigkeit und Vollständigkeit gearbeitete Lebensbeschreibung FISCHERS lieferte KURT HOESCH (Verlag Chemie, Berlin).

Die Ausstattung des Buches ist untadelhaft. Für die Zwecke des wissenschaftlichen Forschers — und für solche hat FISCHER doch geschrieben — wäre die Anfügung eines Namenregisters sehr wünschenswert gewesen.

(Brünn, Mähren.)

ERNST BLOCH.

William Barclay Parsons — *ROBERT FULTON and the Submarine.*

xiv + 154 p., illustr. New York, Columbia University Press, 1922,

[4 dollars.]

This is a valuable contribution to the history of engineering in the xixth century and to FULTON's biography. If the readers of *Isis* were mostly civil engineers, it would not be necessary to introduce the author to them; but as, on the contrary, the majority of them are men of letters and men of science whose connections with the industrial world are very remote, let me say that Mr PARSONS is a prominent engineer of New York, for many years (1894-1905) the Chief engineer of the Rapid Transit Commission of that great city (while its subway was being constructed), then member of the Isthmian Canal Commission (1904), member of the Board of consulting engineers of the Panama canal (1905), etc. Among his previous books, the most interesting is «An American engineer in China» (1900), wherein he described his experiences while surveying a projected railway from Hankow to Canton (some 1200 miles).

The value of the present work is mainly derived from a collection of original drawings and descriptions intrusted by FULTON to his friend JOEL BARLOW in 1806 (on the eve of his return to America) and hitherto unpublished. These precious documents passed in 1920 into the possession of the author and have enabled him to write,

for the first time, a complete history of FULTON's activity with regard to the invention of the submarine. It is, of course, out of the question here to retrace this history, and I must limit myself to jotting down a few remarks.

ROBERT FULTON (1) (even as MORSE) had been an artist before becoming an inventor and an engineer. He worked as a miniature painter in Philadelphia, and, patronized by FRANKLIN, earned thus enough money to purchase a farm for his mother. He sailed for England in 1786, and probably received some instruction from BENJAMIN WEST in London. Competition was keener there, of course, than in the Quaker city, and FULTON knew poverty and privation. By 1793, when he was about to succeed, he abandoned the art of painting and turned to engineering! In 1796 he was deeply interested in the construction of canals. There is a printed report of him dated London, November 24, 1796. «On the proposed canal between the rivers Heyl and Helford» (2). In the following year, soon after his arrival in France, FULTON, in a letter to Lord STANHOPE, expressed himself as follows (p. 88) :

« Since my arrival In Paris I have been Very active In my Canal pursuits, And on this Subject I have Created a Revolution In the mind of all the french engineers I have met with, who are now descidedly In favour of the Small System of Canals — Which are now Contemplated on an emmense Scale of extension which you will See explained in my Letter — It is Contemplated to Raise the Whole Revenue by a Single toll on Canals which System will Infinitely Simplify the operations of Government, tend directly to Set trade free and annihilate a Mass of Political absurdities which have hitherto disturbed the peace of Nations — all of Which you will find explained in the annexed Letter, Which Letter will Shew you how much Frenchmen are turning their mind to the true fountain of Riches — viz home Improvement and Systems of Industry. With the true philosophic Ideas which the entertain of Foreign Possessions and Restricted trade — And I Can assure you that I find In them the most Resolute determination to establish the principles which you will find explained And Which to me appears of the Very first Importance to Lasting peace — and the Welfare of all Nations — It is therefore of much Importance that English Men Should know the truth of these principles and Learn their true Interest by Giving up as the french mean to do, and will Compel *others to do* the System of

(1) Born at Little Britain, Pennsylvania, 1765 — died at New York, 1815.

(2) Mr. PARSONS has a copy of it (15 p.) which is possibly unique ?

foreign Possessions and Restricted trade they should also understand that Frenchmen are Really thinking Like philosophers Which I hope my Letter will prove. »

I have quoted such a long extract because it is very typical. It shows the practical bent of FULTON's mind, strangely combined with much impracticability. FULTON was a great inventor, but a muddle-headed thinker. He was an idealist, and paid the price of it. A few years later FULTON's submarine ideas had already matured and he was anxious to offer them to the French Republic. In 1800, MONGE and LAPLACE presented him to the First Consul, and speaking of that momentous interview Mr PARSONS becomes almost lyrical (p. 35): « What a dramatic moment... A moment heavy with destiny, because the fates of nations were trembling in the balance, awaiting the decision. But no one of the four understood the importance of the conference, not even he who had most at stake... FULTON offered to BONAPARTE world dominion. BONAPARTE listened and took the offer under consideration. » I believe that the author is here a victim of his enthusiasm. If BONAPARTE had built submarines, he might have obtained some great initial advantages upon the English, but it is not by any means certain that this superiority would have lasted very long and that the general course of events would have been essentially modified by FULTON's discovery. The trials of the *Nautilus* at Brest in 1801 were very encouraging, to be sure, and in his letter dated September 10, FULTON could claim that he had been able « to Sail like a common Boat; to obtain Air And light; to Plunge and rise Perpendicular; to turn to right and left at pleasure; to steer by the Compass under Water, to renew the Common Volume of Air with facility » (1). Yet there was still (and who knows it better than a practical man like Mr PARSONS?) a very long way between such trials and industrial success. It is quite possible that the British would have given as unpleasant a time to the French submarines as they gave a century later to the German. I do not believe that if better use had been made of FULTON's discovery, the « fates of nations » would have been materially changed, -- but submarine construction might have been accelerated.

The negotiations with France having remained fruitless, FULTON turned towards England. In the meanwhile, it must be said, his enthusiasm for France had considerably abated. Was he justified in turning towards her enemies? Was this not a sort of treason? NA-

(1) The *Nautilus* remained under water with a crew of three men for several hours.

POLEON himself having betrayed the Republic, how could it be a crime for FULTON to look to some other country for the realization of his political and technical ideas?

It is at this time that the new documents of which Mr PARSONS has made use, were prepared by FULTON. He explained in them to the British Government his « Motives for inventing submarine navigation and attack » and stated « the causes which brought him to England ». The text is reproduced in extenso (p. 54-77), together with facsimiles of twelve very clear drawings and of two specimen pages. They show much improvement upon the Nautilus. A contract was drawn in 1804 between the British Government and FULTON. We are given the full text of it (p. 82-85). It seems to me that the English treated him well, even though he did not obtain as high a reward as he had expected. However, after Trafalgar (1805), they had no more need of submarines, of torpedoes or of himself. He was now forty-one years old. After some litigation wherein he was worsted, he returned to America in October 1806, weary, disappointed, but not without a new hope. The best of his life was still to come. It was very near indeed. Less than a year later, in August 1807, the « Clermont », the first successful steamship, was to triumph on the Hudson!

The book is well written and well printed, and all necessary (and no superfluous) illustrations are provided. The lack of an index is shocking, and the more so in that the book is relatively expensive (2.4 cents per page).

G. S.

V. W. F. Collier. — *Dogs of China and Japan in Nature and Art.*
London, WILLIAM HEINEMANN; New York, F. A. STOKES C^o, 1921.
xx and 208 p. quarto, 99 colored plates, 80 halftones.

This is a very comprehensive and well illustrated monograph on the various canine breeds of China and Japan, such as has heretofore not existed. The author treats with much detail and great care of dogs in early times, the position of the dog in religion, dog-breeding, sporting and guard dogs. More than half of the book is devoted to a discussion of the miniature dogs, — the Pekingese, pug, and lion dog; and along this line the author has brought to light a great deal of novel and profound research and made a real contribution to the subject. In regard to the dog races of ancient China there was only a preliminary investigation by the reviewer (inserted in his book on Han Pottery), which, together with the illustrations, Mr COLLIER has freely used. In the interpretation of the burial pottery

figures of dogs of the Han period, the author misses the mark by interpreting them as « clearly a sturdy chow (whatever this may mean) of a type commonly found in Yünnan Province »; and these tomb-dog figures, he adds, have evidently been made in large numbers, usually on the cheap scale current in modern Chinese funeral offerings and grave furnishings (p. 77). This estimate is quite incorrect. Among thousands of pieces of Han pottery I met only half a dozen of large mastiff figures, and these are modeled and glazed carefully and skilfully, and have decidedly artistic qualities. There is no question of mass production, nor would the Han potters have troubled about fashioning any common street dog. What they represented is a very extraordinary and powerful mastiff which had come from the Tibeto-Turkish borderlands and deeply impressed the Chinese kings and lords. Such statuettes of dogs were evidently interred in graves of sport-loving noblemen to keep guard lest evil spirits might disturb the peace of their master.

Apart from three pictures of greyhounds, no photographs of live dogs are given. But photographs of all important canine types would be essential to the student and lover of dogs. The modern Chinese pictures of dogs, especially those on porcelain vases and snuff-bottles, are weak substitutes, and inaccurate as most of them are, teach hardly anything about the physical properties of the animals.

The author has reproduced in colors a very interesting scroll representing a hundred Pekingese dogs amid chrysanthemums and other flowers, explaining it as a scroll of the « Tao-kuang period (1821-50), after TSOU YI-KWEI, K'ang-hi period (1662-1722) ». The picture, however, bears a date in the K'ien-lung period, viz. 1792; while TSOU YI (or I)-KWEI, the artist, died in 1772 (not in 1766, as asserted by the author on plate opp. p. 156). Moreover, it is stated in the inscription that the subject is copied from a work of KUAN TAO-SHENG. This is a famous woman-painter, known as Lady KUAN (first part of fourteenth century), wife of the artist CHAO MENG-FU; she is celebrated as a painter of flowers and bamboo drawing. It is not known, as far as I am aware, that dogs were included in the range of subjects cultivated by her. It therefore seems that the inscription is altogether spurious and that the author's attribution of the picture to the Tao-kuang period may be correct.

There is no doubt that the domestic cat was introduced into China from India by Buddhist monks in the course of the sixth century A. D.; but the example of YÜAN CHUANG (HÜAN TSANG), quoted on p. 136, is not the earliest. The story of the cat in connection with CONFUCIUS is not contemporaneous with the sage, but is an invention of recent date.

The Manchu emperors did not encourage Lamaism, because they where of « Mongolian » origin (p. 148), but did so for purely political reasons; nor were they known as « the personifications of the Sun and Sons of Heaven ». Under KUBILAI the relation of the Chinese emperor to the Dalai Lama was expressed by the simile that the former was to be like the sun, the latter like the moon, indicating the relative proportions of their power; but the Japanese notion of the emperor personifying the sun has always been foreign to Chinese state politics.

MANJUÇRĪ (pp. 115, 122) is not a Buddha, but a Bodhisatva.

In a second edition the spelling of Chinese and other foreign words should be carefully revised according to a uniform system. The well-known herbal is *Pen ts' ao kang mu* (not *no*, as on pp. 147 and 185 and in the Index); *Ch' o* (not *Chou*) *keng lu* (p. 185); the emperor KAO TSUNG (not Kan, p. 184). The Tibetan king is KHRI-SRONG LDE-BTSAN (not *ide*, p. 181). « Reign of HSIEN FENG, after 1815 » (p. 165) is a misprint for 1851.

(Chicago.)

B. LAUFER.

Chung Kuo Jên Ming Ta Tz'ũ Tien. — (Encyclopedia of Chinese Biography, in Chinese). Shanghai, THE COMMERCIAL PRESS, LTD, 1921.

[§ 8.00 Mex.]

This is a good-sized book compiled by a staff of twenty-three editors (1) of the enterprising Commercial Press. It contains about 2000 pages of fine print, dealing with more than 40,000 biographical names from the earliest time to the end of the Manchu dynasty in 1911. Owing to the conciseness of the so-called *wenli* style, in which this is written, the entries look rather briefer than they really are. For instance, the main events of the life of CONFUCIUS are stated without serious omission is only about 150 words. But here, as elsewhere, no attempt is made to give any space to a brief statement of the teachings of scholars. The names are arranged in the order of the number of strokes of the first character. Where the first characters are the same in several names, the number of strokes of the second character is considered, and so on. This is the usual arrangement found in Chinese telephone directories, which is a more convenient arrangement than ordering by radicals. The contents of each entry are in the order: surname, given name, the dynasty the person lived in, the place he belonged to (not necessarily the

(1) Mainly : FANG I, HU CHÜN-FU, KAO MENG TAN, TSANG LI-HÊ.

place of birth), his « style » or *tzu*, followed by an account of his life. The text is written in a style that bears evidence of the direct use of the sources consulted, although only once in several pages does one find an explicit reference to them. There are three appendices. The first one traces the origins of all surnames, with very full quotation of the sources. The second appendix, which is especially important in Chinese biography, gives a long list of names by which persons are well-known instead of by their regular names and their « style ». The third is a chronological table giving the date of the first year and the length of the reign of every emperor from HUANG TI down to the last emperor of the Ch'ing dynasty. The dates are given in terms of the year of the Republic, so that all dates have to be reckoned backwards from 1911 A. D., just as if all years were « B. C. » years. While this is obviously based on patriotic grounds, it seems that to give a rightful place for every Chinese of note in the well-nigh universal system of chronology would have better served the claims of both patriotic pride and sensible scholarship. As it is, if one wishes to find the date of some event mentioned in the book, which is always given as a certain year of a certain emperor, one has first to look up this year in the last appendix and determine the number of years before the Republic, then add algebraically the number 1912 to it. If the result is a positive number it will be the date A. D., if it is zero or negative, the absolute number increased by one will be the year B. C. This certainly makes it extremely awkward for purposes of reference. But as very few dates are mentioned at all in the body of the work, and the dates of birth and death are regularly wanting, one may consider this defect as more or less offsetting the perplexities caused by the use of an unusual chronology. Apart from this, the work is planned on very sound principles of compiling a comprehensive and yet not unwieldy biographical dictionary. While encyclopedias and dictionaries are not new in China, the recent renaissance of interest in China's own culture has given new impetus to the writing of systematic works along these lines. This being the first work of this magnitude in this line, it is to be welcomed by both native and foreign scholars as a book to be placed on or near one's desk.

YUEN REN CHAO.

James Henry Breasted. — *The EDWIN SMITH Papyrus.* Some preliminary observations. Mémoire extrait du Recueil dédié à la mémoire de J. F. CHAMPOLLION. p. 385-429. Paris 1922

One can not attach too much importance to the very remarkable medical papyrus, owned by the New York Historical Society, of which

BREASTED is now preparing a scientific edition. A preliminary study of it was published by BREASTED in the *Bulletin* of that Society in April 1922, p. 4-31 (see also *Isis*, V, 268). As the publication of the full text may be delayed for some years, this additional study, of a more technical nature than the former, is very welcome.

The EDWIN SMITH Papyrus is not less than a generation older than the Papyrus EBERS (c. 1550) and it is possibly of a still earlier date. It was written some time between the close of the XII. Dynasty (c. 1788) and the age of the EBERS Papyrus. It belongs probably to the Hyksos age (c. 1675-1575). It seems difficult to say whether it is older or not than the Mathematical Papyrus. At any rate the content is much older than the text itself. How much, no one can tell, but it might easily be a thousand years older.

It is a large section of a coherent and systematically arranged medical work, made up of *cases* (48 in number) and not of *recipes*. Each case is reported in the following order: Title; examination; diagnosis; verdict; treatment; gloss. A complete example is given on p. 400 (Case 18. Directions for a wound in his temple). The author gives a brief analysis of the whole treatise. Its contents may be summarized as follows: Head (cases 1-10); Nose (c. 11-14); Maxillary region (c. 15-17); Temporal region (c. 18-22); Ear, mandible, lips and chin (c. 23-27); Throat and neck, cervical vertebrae (c. 28-33); Collar bones and shoulder, clavicle and scapula (c. 34-38); Thorax and mammae (c. 39-47); Spinal column (c. 48, incomplete). The systematical arrangement, from the calvaria downwards, is obvious, and the whole text contrasts strikingly with the magical hotchpot making up the Papyrus EBERS — not to speak of the HEARST and Berlin Papyri which are even more confused. The EDWIN SMITH Papyrus is a systematical treatise of medicine and surgery, the *only* Egyptian treatise of the kind extant. This will oblige us to revise our ideas on early Egyptian medicine; we will no longer be able to speak of it as mere empiricism and magic; an interest in pure medical science is already apparent. This tends to confirm KARPINSKI's contention that the early Egyptians were already interested in pure mathematics.

This treatise is written entirely on one side of the papyrus roll (about 4.68 meters in length). Part of the verso is covered by two shorter texts of an entirely different nature: incantations against pestilence (65 lines), and a fragment of a book containing the secret of eternal youth (27 lines).

EDWIN SMITH (1822-1906), who owned this treasure (he had purchased it at Thebes in 1862) (1), had a very good knowledge of hieratic (considering that he was working in the sixties), and he

deciphered fragments of the papyrus with remarkable success. However, he did not publish anything. It is interesting to note that the famous Papyrus EBERS was once in his possession, which does not mean that he actually owned it. Both papyri may originate from tombs in the same locality, even from the same tomb. The Papyrus EBERS was formerly called Papyrus SMITH (and that by LEPsius in 1870 and GOODWIN in 1873). EBERS seems to have been annoyed by this, and it is he himself who gave his own name to that document. By a strange irony of fate (with BREASTED's complicity), the second EDWIN SMITH Papyrus is now shown to be vastly more important than the EBERS Papyrus, which was hitherto our fundamental source for the history of Egyptian medicine.

Historians of early scientific ideas will await with impatience the publication of this treatise, which is probably the earliest scientific treatise extant.

GEORGE SARTON.

Giuseppe Gabrieli. — *Manuale di bibliografia musulmana*. Parte prima. Bibliografia generale. (Manuali coloniali pubblicati a cura del ministero delle colonie, x + 491 p. Roma, Tip. dell' Unione editrice, 1916)

I regret that I had till now been unable to review this useful work, but it is the sad fate of official publications to be generally far less known than those offered for sale by ordinary publishers. Prof. GABRIELI is the learned librarian of the Lincei and lecturer on Arabic language and literature at the University of Rome. His valuable compilation is divided as follows: 1. *Territorio musulmano*; 2. *Commercio libraio*. List of Oriental booksellers, East and West; 3. *Bibliografie generali e parziali. Enciclopedie*. The purpose of a few are briefly indicated; 4. *Periodici e collezioni*. The individual works of each series are fully mentioned; 5. *Orientalismo ed orientalisti*. Containing a list of Orientalists, — too bare, however. It would have been well to indicate briefly the special studies of each or at least to give bibliographical and biographical references. This section also contains a list of congresses and their publications; 6. *Didattica e propedeutica islamica antica e moderna*. Teaching and schools, East and West. Lists of grammars, chrestomathies, dictionaries for the study of literary Arabic and various dialects. Linguistic and liter-

(1) He resided in Luxor from 1858 to 1876. The papyrus was presented to the New York Historical Society after his death in 1906, by his daughter.

ary studies (some of the most important works as those of HĀDJĪ KĪHALFA, HAMMER-PURGSTALL are analyzed). The same information is given for the Persian, Turkish, Hindustani languages and various other related idioms; 7. *Manoscritti*. Arabic palaeography. List of collections of manuscripts classified by cities in alphabetical order, the catalogues being, of course, fully quoted (p. 189-242). List of private collections. Italian collections. Charters, diplomas, and similar documents (this being the first outline of a *Corpus chartarum moslemicarum*, p. 255-7). Papyri. Inscriptions (p. 261-73); 8. *Libri*. Including a list of printers having Oriental founts. List of catalogues of public and private libraries; 9. *Monete* (p. 293-321). Bibliography of Muslim numismatics. List of Muslim dynasties (apropos of LANE-POOLE's work). List of public and private collections; 10. *Altre fonte archeologiche* (p. 322-54). Museology. Medals, seals, coats of arms, amulets. Monuments. Arts and crafts. Arms. Scientific instruments (p. 350-353). Weights and measures; 11. *Calendar*. This includes a concordance between the Muslim and Christian calendars from 622 to 1922, not sufficiently developed, however, to be very useful (1). An appendix deals with Oriental MSS. kept in Italian libraries (p. 381-394) and the work is completed by abundant addenda (p. 395-435) and indexes.

Let us hope that the second part of this publication may soon appear, and the more so in that bibliographical information is generally far more needed and more helpful on special than on general subjects.

G. S.

Conrad Brunner. — *Ueber Medizin und Krankenpflege im Mittelalter in Schweizerischen Landen*. (Veröffentlichungen der Schweizerischen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften, 1), x + 158 p. Zürich, Verlag SELDWYLA, 1922.

A new society has been recently organized in Switzerland to promote the study of the history of medicine and of natural sciences, with special emphasis, to be sure, upon their own national developments. May it live and prosper for ever! A good augury of its future is given us by its first publication contributed by CONRAD BRUNNER. I have already spoken of the latter's recent study on Swiss medicine in the XVIIth century (1919; see *Isis*, IV, 592). Two previous studies of his had been devoted to medieval medicine: *Ueber den Spuren der römischen Aerzte auf dem Boden der Sweiz* (1893) and (at least,

(1) See R. CAMPANI, 1914 (*Isis*, IV, 618).

in part) *Die Verwundeten in den Kriegen der alten Eidgenossenschaft* (1903). We owe another study on the same subject to MEYER-AHRENS: *Die Aerzte und das Medizinalwesen der Schweiz im Mittelalter* (1862). However, it should be noted that the latter work deals chiefly with the xvth century. BRUNNER's new book deals with the early medieval development, and is thus a very welcome addition to historico-medical literature. The subject is divided into six parts: 1. *Introduction* explaining briefly medical conditions after the fall of the Western Empire and the introduction of Christianity into Switzerland; 2. *Clerical medicine* (St. Gall, ixth cent.; description of its organization with special reference to medical features and to its library. Reichenau, ixth cent. WALAFRID's Hortulus. Bloodletting regiment of Einsiedeln, xth cent. Medical practice of the monks); 3. *Lay physicians and surgeons*. Gradual detachment of medicine from the church. Early laws of medical interest. Practitioners, quacks, apothecaries. Sanitary regulations, Obstetrics; 4. *Foundation of hospitals*. Early leproseries. Various kinds of hospices and hospitals. Their particularities and organization, etc.; 5. *Knightly and other Orders* to care for the sick (Johannites; the German Orders; Templars; Lazarites; Antonites. Beguines and Beghards. Hospitals); 6. *Epidemics* (Pox and Black Death). — These brief indications give one some idea of what may be found in BRUNNER's book. The treatment is not meant to exhaust the subject, but one must be grateful to the author for every piece of information imparted, and the more so in that his outline will naturally stimulate deeper investigations. It has often occurred to me that a book such as BRUNNER's should always be completed, in the first place, by a chronological summary of the main facts quoted (the new ones being duly emphasized), and in the second place, by a map showing the main localities dealt with. Thus the reader would be able to find out, at a glance, and with sufficient detail and precision, the scope and purpose of the author; he would be able to determine at once the extent of his peregrinations with regard both to space and to time. As this is not commonly done, it would not be fair to reproach BRUNNER for his failure to do it, — but the lack of an index is truly inexcusable.

G. S.

Ernst Darmstaedter. — *Die Alchemie des Geber*. Mit 10 Lichtdrucktafeln. x und 202 Seiten, geh. 10 sh., geb. 11 sh. Verlag von JULIUS SPRINGER Berlin, 1922.

Nachdem im Jahre 1919 erst das gewaltige Werk EDMUND O. VON

LIPPMANN's *Entstehung und Ausbreitung der Alchemie* (1) im Verlage von J. SPRINGER erschienen ist, erhalten die Historiker der Naturwissenschaft jetzt einen neuen wichtigen Beitrag zur Geschichte der Chemie im Mittelalter. E. DARMSTAEDTER hat sich die Aufgabegestellt, die Schriften, die man etwa vom Ende des 13. Jahrhunderts an als Hauptquelle des chemischen Wissens der spätmittelalterlichen Chemiker betrachten kann, zu übersetzen und zu erläutern, und er hat seine Aufgabe vorzüglich gelöst. Wir besitzen nun anstelle der schwer zugänglichen lateinischen Drucke eine leicht lesbare moderne deutsche Wiedergabe und, was vor allem für den mit dem Stoff weniger Vertrauten wichtig ist, einen ausgiebigen Kommentar in Form von nahezu 300 Anmerkungen (S. 133-184) nebst einem Verzeichnis der alchemistischen Ausdrücke sowie Autoren- und Sachregister.

Noch immer wissen wir nichts von der Persönlichkeit des Verfassers der *Summa Perfectionis* und der zugehörigen Abhandlungen *De Investigatione Perfectionis*, *De Inventione Veritatis sive Perfectionis* und des *Liber Fornacum*. Nur soviel ist sicher, dass der Verfasser selbst sich nicht nennt, und dass die Zuweisung an GEBER schon in der ältesten, aus dem Ende des XIII. Jahrhunderts stammenden Handschrift (Staatsbibliothek München, Cod. lat. 353) vorliegt. Nach DARMSTAEDTER finden sich weder bei ALBERTUS MAGNUS (1193-1280) noch bei ROGER BACON (1214-1294) Spuren der später so berühmt gewordenen Schriften, also müssen sie doch am Ende des XIII. Jahr. noch unbekannt gewesen sein. Man kann sich denken, dass Furcht vor kirchlicher Verfolgung den Gelehrten veranlasste, sich durch Anonymität zu decken; wenn aber er selbst oder die ersten Abschreiber schon den Namen GEBER eingeführt haben, so scheint mir ein Zweifel daran, dass man den GABIR IBN HAJJAN bezeichnen wollte, doch kaum gerechtfertigt. Jedenfalls ist den einer besonderen Arbeit vorbehaltenen Untersuchungen DARMSTAEDTERS über die Fragen, wer GEBER war, wann und wie seine Schriften entstanden sind, wer seine Vorgänger und Lehrer waren und in welchem Kreise er selbst wirkte, mit Spannung entgegenzusehen.

Soweit ich selbst mir aus meiner Kenntnis arabischen Schrifttums und insbesondere arabischer Chemiker ein Urteil erlauben kann, möchte ich die Ansicht von KOPP, BERTHELOT, v. LIPPMANN u. a. bestätigen, dass hier *nicht* eine Uebersetzung arabischer Quellen, sondern eine freie Originalleistung des lateinisch schreibenden Verfassers vorliegt. Gleichwohl muss er arabische Quellen gekannt und direkt oder indirekt benützt haben. Dies erhellt nicht nur aus

(1) *Isis* III, 302-5.

dem Gesamthalt, sondern auch aus der Disposition der Schriften und aus einzelnen Wendungen und Fachausdrücken. Solange wir über den Stand der Chemie bei den spanischen oder sizilianischen Arabern des XI. bis XIII. Jahrhunderts noch so gut wie nichts wissen, müssen wir uns hüten, die Selbständigkeit der lateinischen Schriften zu überschätzen. Mag auch die *Summa Perfectionis* die erste *abendländische* Zusammenfassung chemischer Kenntnisse gewesen sein, so sind solche Darstellungen schon mehrere Jahrhunderte vorher auch schon in arabischer Sprache vorhanden gewesen. Wenn einmal meine Bearbeitung der chemischen Schriften AL-RAZIS vorliegen wird, wird man erstaunt sein, wie viel von technischen Einrichtungen, die der lateinische GEBER beschreibt, schon dort und bei andern im Orient lebenden Vertretern der « grossen Kunst » vorhanden war. Unser Autor hat — dies lässt sich leicht nachweisen — keine Kenntniss von AL-RAZIS Schriften gehabt, sondern sich offenbar auf spanische oder andere westliche Autoren gestützt, auch wenn er nicht einen einzigen Namen nennt. Dass er selbst dauernd in Spanien gelebt habe, halte ich für unwahrscheinlich. Ich möchte sogar zur Erwägung anheimstellen, ob er nicht in Frankreich, Deutschland oder England gelebt haben sollte. Anlass zu dieser Vermutung gibt mir der Umstand, dass er unter den sauren Flüssigkeiten, die man zur Lösung trockener Substanzen braucht (S. 55) die Zitronensäure weglässt, die bei arabischen Chemikern oft neben dem Essig genannt wird, dafür aber von sauren Trauben und Birnen, unreifen Pflaumen und Granatäpfeln spricht. Auch dass er fast nie (und dann offenbar unter dem Einfluss seiner arabischen Quelle) von Mistfeuer, sondern immer von Holzfeuer spricht, weist mehr auf unser mittleres Europa. Dies sind aber die einzigen Anhaltspunkte für die Heimat des Verfassers, die ich aus dem Text selbst entnehmen kann.

Weder die allgemeinen theoretischen Grundlagen der lateinischen Alchemie noch die Ziele — die Gewinnung einer Medizin, eines « *Magisteriums* » oder Elixirs, das die Verwandlung unedler in edle Metalle bewirken soll, unterscheiden sich von denen der arabischen Alchemie. Auch Beschreibungen von chemischen Geräten und Operationen finden sich dort in mehr oder minder ausführlicher Form. Was aber als Fortschritt dem entgegentritt, der von der arabischen Literatur des IX/X. Jahrhunderts kommt, sind zwei Dinge: einmal die zunehmende Beschränkung auf wenige Stoffe, mit denen operiert wird, dann die immer genauere und kritischere Beschreibung der Versuchsergebnisse und der bei den Versuchen auftretenden Erscheinungen. Der Glaube an das Magisterium ist noch da, aber es ist ihm reichlich Resignation beigemischt. Das hat freilich die Späteren

nicht gehindert, wieder in die tollsten Spekulationen und die Benützung der unglaublichsten Ingredienzien zurückzufallen.

Zu Einzelbemerkungen hoffe ich an anderer Stelle Gelegenheit zu haben. Nur über die *Descensio* und das Gefäß, das zu dieser Operation benützt wird, mögen einige Worte gestattet sein. Die Operation ist als *tanzīl* oder *istinzāl* schon den älteren arabischen Autoren geläufig. Ein besonderer Name für das Gefäß ist mir aber bis jetzt nicht begegnet. Die Vermutung, daß der meist *Thimia*, bisweilen auch *Chimia* geschriebene Name von θυμιατήρ abzuleiten sei, scheint mir kaum haltbar. Ein Räuchergefäß, aus dem die Weihrauchwolken aufsteigen, das nach Zweck und Form keinerlei Ähnlichkeit mit dem trichterförmig nach unten sich verengernden *Descensorium* hat, konnte doch unmöglich den Namen für dieses Gerät hergeben. Er müsste dann auch schon bei den Griechen im Gebrauch gewesen sein, das ist aber ebenso wenig nachzuweisen, wie die Wanderung der Bezeichnung nach Osten oder Westen. Auf den Umstand, dass bisweilen auch *Chimia* als Name vorkommt, will ich nicht viel Gewicht legen; aber eine Erklärung aus arabischem Sprachgut, die überzeugend wirken könnte, ist mir bisher auch nicht gelungen. Man könnte an *ġāmi* a d. h. Sammelgefäß denken, oder an *qinnīna* Flasche — beides steht aber dem Ausdruck *Thimia* noch zu fern, um ohne weiteres als Ausgangswort gelten zu können. Was die Apparatur im Allgemeinen, insbesondere aber die Beschreibung der *Aludel* (S. 46) und des *Ofens* (S. 49) anlangt, so möchte ich noch auf die Ausführungen von H. E. STAPLETON über *Alchemical Equipment in the Eleventh Century A. D.*, (Memoirs As. Soc. Bengal, 1905) hinweisen. Wenn ich also die Autorschaft des alten GABIR für ausgeschlossen halte und in dieser Hinsicht ganz mit den oben genannten Gelehrten und dem Herausgeber der *Summa* übereinstimme, so kann ich den andern beiden Schlüssen von STAPLETON nur zustimmen (S. 50) : One is that the contents of the *Summa* were derived from previously-existing Arabic works on Alchemy: the other, that in the 200 years or more that elapsed between the writing of the *Aina-s-San'ah* in Baghdad and the compilation or editing of the *Summa* in Spain little or no (?) progress in alchemy occurred.

Langsam nur lichtet sich das Dunkel über der mittelalterlichen Chemiegeschichte. Dass der ungelösten Fragen noch so viele sind, hat seinen Hauptgrund in der völlig ungenügenden Erforschung der arabischen Quellen. Aber auch innerhalb der lateinischen Literatur des Mittelalters sind die Abhängigkeitsverhältnisse noch lange nicht geklärt. Darum begrüßen wir mit Freuden dieses Werk und hoffen,

dass der gelehrte Verfasser den zweiten Teil seiner Untersuchungen, den er in Aussicht stellt, bald vollenden möge.

(Heidelberg.)

JULIUS RUSKA.

Raoul Anthony. — *Le déterminisme et l'adaptation morphologique en biologie animale.* 1^{re} partie. Déterminisme morphologique et morphogénie, 374 p., 129 fig. Paris, GASTON DOIN, 1922. (Fascic. 14 des Arch. de Morphol. génér. et expér.) [28 fr.]

Le problème immédiat qui se pose aujourd'hui aux biologistes peut, en dernière analyse, se décomposer en trois problèmes particuliers; celui du déterminisme, celui de l'adaptation, et le problème de l'hérédité. L'influence de WEISMANN, celle de HAECKEL, celle qu'exercent les lois de MENDEL, dirigent la plupart des biologistes vers l'étude des questions de l'adaptation et de l'hérédité, à tel point que certains ne laissent à l'étude du déterminisme et de l'adaptation morphologique que le rôle d'« une technique permettant de découvrir des faits d'un certain ordre ». (ET. RABAUD, *Isis*, t. IV, 626.) Et cependant, la science étant la systématisation des données de l'observation et de l'expérimentation en fonction du postulat causal, la question du déterminisme est fondamentale; la réponse que l'on fera aux deux autres devrait résulter inévitablement de la façon dont celle-là est résolue.

ANTHONY, coordonnant quelques résultats d'observations et d'expériences parmi lesquelles celles qu'il poursuit depuis près de vingt-cinq ans tiennent la plus large place, apporte précisément une contribution à la solution du problème du déterminisme morphologique, s'attachant à l'examen du mécanisme possible d'établissement des caractères qui définissent ce qu'on peut appeler les types d'organisation, et à celle de l'adaptation morphologique, qui fera l'objet d'un second volume.

Les solutions proposées pour le problème du déterminisme morphologique (créationnisme, lamarckisme et néo-lamarckisme, tendance mutationniste), ne le satisfaisant pas, l'auteur, après avoir défini avec une rigoureuse logique les facteurs et les processus morphogéniques, fait une étude serrée de la morphogénie musculaire, de la morphogénie osseuse, et de celle des surfaces articulaires. Jamais, à ma connaissance, une telle étude n'avait été faite aussi systématiquement, et c'est pourquoi je crois devoir la signaler. Comment appliquer les résultats qu'elle donne à l'interprétation des formes somatiques générales? Voici en quelques mots. Supposons un organisme amené, à la suite de circonstances spéciales, à faire de tous ses

muscles un usage intense; ces muscles se développent, ils exercent les uns sur les autres une pression de plus en plus forte, de plus en plus étendue aussi, et vont en conséquence se tendinifier, donc se raccourcir, d'où diminution de l'amplitude des mouvements et modification des surfaces articulaires, d'où enfin modification des formes somatiques générales, qui dépendent donc des conditions spéciales de genre de vie qui ont tout d'abord entraîné un certain mode de fonctionnement des muscles.

Au cours de cette étude, ANTHONY a naturellement été amené à passer en revue les théories évolutionnistes; il le fait très rapidement, en ne donnant que les indications strictement nécessaires, l'histoire de ces théories étant parfaitement exposée dans de nombreux ouvrages. Mais il a découvert, parmi les précurseurs, l'empereur JULIEN, qui n'est nulle part cité, et sur lequel il s'étend assez longuement, donnant intégralement le texte grec auquel il se réfère (édit. NEUMANN, p. 185-186, avec les variantes de l'édit. MIGNE) (1), la traduction de TALBOT, p. 332, et sa traduction personnelle. La dernière partie de ce texte exprime en effet très nettement l'idée, que l'on s'étonne de trouver chez un auteur du IV^e siècle, que les facteurs physiques sont les causes déterminantes des différences morphologiques que sont susceptibles de présenter les hommes. Et comme on pourrait regarder cette idée comme un accident dans l'œuvre de JULIEN, l'auteur donne, sur le néoplatonisme de l'empereur-philosophe, quelques détails qui font en effet reconnaître celui-ci comme un incontestable précurseur des doctrines biologiques rationnelles.

L. GUINET.

Heinrich Marzell. — *Unsere Heilpflanzen, ihre Geschichte und ihre Stellung in der Volkskunde.* Ethnobotanische Streifzüge. xxviii and 240 p., in-8°, 38 illustrations. Freiburg im Breisgau, THEODOR FISHER, 1922.

This work consists of a series of solid investigations into the folklore of about eighty German medical plants, and is chiefly based on the study of original source-material, as the ancient herbals and garden-books which the author has utilized with a great amount of industry and critical acumen. In his honest and conscientious methodology and critical acumen. In his honest and conscientious method of quoting, his book occupies a distinguished position if compared with many similar productions of older date. The writer's sketches are plain, sober, matter of fact, mainly collections of mate-

(1) Patrologie grecque, t. LXXVI, 719-720.

rial, and removed from theorizing discussions and speculations. as a book of reference, which is provided with a good bibliography and index, it will doubtless render invaluable services.

The history proper of the plants is touched upon but occasionally, and the author does not examine traditional views or express a definite opinion on questions of origin and propagation. Despite KILLERMANN there is no doubt in my mind that the sweet-flag (*Acorus calamus*) is of Oriental origin and made its appearance in Europe as late as the sixteenth century. We now even know its Tokharian name in the form *okaro*. Still less is there reason for doubt that the home of the thorn-apple (*Datura stramonium*) is in India, and that from India it spread alike to China, western Asia, and Europe. MARZELL (p. 170) erroneously regards western Asia as its home. An interesting plant like *Croton tiglium*, which was introduced into Germany in the seventeenth century, is unfortunately omitted; and American plants have been discarded entirely. The tobacco-plant which is the subject of sufficient folk-lore in Germany also should at least have been mentioned.

In one important point my views differ from those of the author, and this is the way in which the material is arranged. Following DE CANDOLLE and other models, MARZELL has adopted a strictly botanical classification of the plants, as though it were the botanist who first of all would consult his book. With this scheme, however, the book defeats its own purpose; for it is intended, not as a contribution to botany, but as one to folk-lore; that is, human history. In an historical study an historical principle of arrangement must be chosen. In the present case it should be approximately as follows: plants peculiar to Germany; plants which Germany has in common with other Germanic countries; plants inherited from classical antiquity; plants introduced from the Orient; and plants introduced from America. In this manner the whole structure of folkloristic development would stand out clearly, and both the native and foreign elements absorbed and assimilated by folk-thought would appear in their proper significance. The historical viewpoint would galvanize into life the dead mass offered by the book in its present form.

(Chicago.)

B. LAUFER.

Eleanor Sinclair Rohde. Author of « *A garden of herbs* ». — *The old English herbals*. XII + 243 p., with coloured frontispiece and 17 ill. London, LONGMANS, GREEN and Co, 1922. [21 s.]

Miss ROHDE has written a very pleasant but strange book. I say strange because it is an unusual combination of popular writing

and of learning. The main part of the book is indeed of a popular type; she seems terribly afraid of scaring the « general reader » and whenever she happens to say something which smacks too much of positive knowledge, she hastens to make up for it by a joke or a smile; nay, her whole attitude is one of revolt against scientific methods which she has failed to understand. This becomes more evident as we approach the end of the book, as if her force and patience had been spent long before her self-appointed task had been completed. Yet she has added to it three learned appendixes (p. 199-235); the second and third being catalogues of English printed herbals (from 1495 to 1838) and of the main herbals printed abroad (from 1470 to 1670); the first a list of manuscript herbals kept in English libraries (from the ixth or xth century to the xvth; Latin Mss. of the xvth century being excluded, however). This first list (p. 189-203) is based, of course, upon Mrs C. SINGER's unpublished investigations (for which see *Isis*, III, 271-274). It may be questioned whether such a combination is fair. There is perhaps not much harm in palming off upon the tyrannical « general reader » appendixes for which he does not care a tuck-a-dunt, but is it kind to oblige scholars to buy a book with which they could easily dispense, for the sake of a few pages? To complete the catalogue of Miss ROHDE's (literary) sins, she has omitted to quote some of the main sources of her work or has quoted them in an elusive manner. For example, Mrs E. A. NEWELL ARBER's excellent book on Herbals (Cambridge 1912; see *Isis*, I, 281) is not quoted though she has made use of it. Mrs SINGER's contribution is indicated only in a general way, in the preface. The fountain-head for the study of Anglo-Saxon botany and medicine — OSWALD COCKAYNE's *Leechdoms, wortcunning and starcraft in Early England* (3 vol., Rolls Series, 1864-6) — is not mentioned at all; the Rev. COCKAYNE is not even named! That is not well.

And yet Miss ROHDE's book is a charming one. Though much of her knowledge be second-hand (and not always very critical at that), her work is genuine in one essential aspect. It is clear that she has read the old herbals or browsed upon them with real pleasure. She has understood their language and their secret meaning because she has loved them. And for the sake of that genuine love many of her sins will be forgiven.

Let us now describe briefly the contents of Miss ROHDE's work. Chapter I (which has been read in proof by CHARLES SINGER) deals with the *Anglo-Saxon herbals*. Books on herbs were studied in England as early as the viiith century and it is probable that by that time the Anglo-Saxons had already accumulated the greatest part of their

herb lore. This lore was not by any means insignificant; in fact it was more comprehensive than the Salernitan plant-lore, though the latter is represented by texts of later date. The Anglo-Saxons knew and used at least 500 plants. But whether that knowledge was an original creation, as the author seems to believe, or derives ultimately from Greek sources is still a moot question. Our understanding of that lore is based essentially upon four MSS: the *Leech Book* of BALD and the *Lacnunga* (both of the xth century); the Saxon translations of the *Peri didaxeon* and of the *Herbarium* of APULEIUS PLATONICUS. The *Book* of BALD is especially important, for it is probably the oldest existing leech book written in the vernacular. These leech books contain a great variety of usual information, including «beauty» recipes and prescriptions to stop hair from falling! Students in mathematics may look into them for traces of number mysticism (e. g. *Lacnunga* 95, *Leech Book*, II, 65, as quoted on p. 32, 35). Unfortunately the growth of Anglo-Saxon science was interrupted, or rather stopped, by the Norman conquest. The only original treatise on herbs produced by an Englishman during the Middle Ages is the one included in BARTHOLOMAEUS ANGLICUS' little encyclopaedia, *de proprietatibus rerum*. Miss RÖHDE examines it with enthusiastic sympathy in her chapter 2 entitled, *Later Ms herbals and the early printed herbals*. I will not discuss her enthusiasm (for I share it to a degree) and have but one remark to offer. Miss RÖHDE says that BARTHOLOMEW records two beliefs about the mandrake which she has never found in any other English herbal — namely, that while uprooting it one must beware of contrary winds and that one must go on digging for it until sunset. Now similar recommendations are already made by THEOPHRASTUS (1), who was thus simply handing down a tradition of the early Greek rhizotomists. The rest of this chapter is devoted to the first printed English herbal (in a stricter sense). It is entitled «Here begynneth a new mater the whiche sheweth and treateth of ye vertues and proppertes of herbes the whiche is called an Herball», and was printed at London in 1525 by RYCHARDE BANCKES. The author compares various editions of BANCKES'S Herbal and shows its superiority over the more famous «Grete Herball» printed by PETER TREVERIS, London 1526 (earlier editions of it are probably ghosts). This was simply a translation of *Le Grant Herhier*, itself an abbreviated translation of the *Circa insulans* ascribed to MATTHAEUS PLATAERIUS (XIIth cent.). It is probable

(1) *Enquiry into plants*, book IX.

that the author of the *Grete Herball* was able to use also the *Herbarius zu Teutsch*, Mainz 1485, for the prefaces of both works are strikingly similar and the illustrations of the former are derived from the latter. With chapter III dealing with TURNER's *Herbal and the influence of foreign herbalists*, we enter safer and easier ground. The *New Herball* appeared at London, in 1551 (1). « It was the only original work on botany written by any Englishman in the xvith century. » In the meanwhile the scientific study of botany had made much progress and the earliest botanical gardens had been founded (1533, Padua; 1544, Florence; 1547, Bologna). TURNER deserves to be named « the Father of English Botany », but this should not blind us to the fact that, before 1680, the greatest steps forward were made in other countries: in Italy by LUCA GHINI; in Germany by OTTO VON BRUNFELS (1530), LEONHARD FUCHS (1542), HIERONYMUS BOCK (1546); in Spain, by MONARDES (1569); in Flanders, by REMBERT DODOENS (1554), CHARLES DE L'ECLUSE (1576), MATTHIAS DE L'OBEL (1576). For example JOHN GERARD's *Herball or Generall Historie of Plantes*, London 1597 (which forms the subject of chapter IV) was essentially based upon the work of DODOENS. But GERARD was a great gardener. He had a wonderful garden in what is now Fetter Lane and published in 1596 a catalogue of the plants cultivated in it (p. 24), « the first complete catalogue of the plants in any garden, public or private ». Chapter V treats the *Herbals of the New World* chiefly NICOLAS MONARDES' *Dos libros*, Seville 1569 (2) and JOHN FRAMP-
TON's English translation of it, *Joyfull Nevves out the new founde world*, London 1577. The author describes more briefly JOHN JOSSELYN's *New England's Rarities discovered*, London 1672, which contained the first published list of English plants that would thrive in America; WILLIAM HUGHES' *The American Physitian*, London 1672; JAMES PETIVER's *South-Sea Herbal*, 1715, containing the first account in English of the medicinal plants of Peru and Chili (3). I must mention the two last chapters more briefly. Chapter VI is devoted to JOHN PARKINSON, the last of the great English herbalists, who composed the *Paradisus*, London 1629 and the *Theatrum Botanicum*, London 1640, wherein 3800 plants were described (this is the largest herbal in English; its relative unpopular-

(1) That is, the first part only. A second part appeared at Cologne in 1561 and a third (with a revised edition of parts I and II) also at Cologne in 1568.

(2) Second part 1571; Parts I, II, III, 1574. The second part contained the first written account and illustration of tobacco.

(3) Miss RONDE remarks that there is no copy extant of another of PETIVER's publications: *The virtues of several sovereign plants found wild in Muryland*?

ity is « an outstanding proof that a good book may be ruined by a bad title »), and chapter VII to the *Later xviith century herbals*: the progress of scientific botany drove the old herbals gradually out of the field; the real descendants of the latter being the still room books, more popularly associated with cookery. Miss ROHDE ends her work with a delightful account of these still-room books. Some of their recipes — as for instance how to make apricock, cowslip or currant wine — may have a special interest for the American reader.

As was aforesaid, this is not, — in spite of its learned appendixes, — a scientific book, but it is an instructive, and what is more, a charming and lovable book.

G. SARTON.

Whetzel, Herbert Hice. — *An Outline of the History of Phytopathology*. 130 p., 22 portraits. Philadelphia, SAUNDERS, 1918.

I have read with great interest this first history of a branch of science which has become during the last fifty years exceedingly important. I should have said the first history in book form, for shorter accounts of the development of plant pathology had been published previously by J. C. ARTHUR in the *Reports of the Saint Louis Congress*, t. 5, 149-164, 1906; by P. SORAUER in his *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*, t. I, p. 37-68, 1909 (English translation in 1914) and by C.N. JENSEN in a Cornell thesis, 1909. The author is professor of plant pathology at Cornell University, that is, he is holding the oldest chair devoted to the subject in America (it was established in the autumn of 1907). He is one of the leading investigators in that field, and thus we may trust his historical account to be safe, at least as far as modern times are concerned. The earlier development is but poorly treated, and the best I can do is to advise the reader to start his study at page 22 and to neglect altogether the previous pages. Let me just say this, the « Dark Era », which for Prof. WHETZEL extends from 476 to 1600 (!), is not quite so dark as it seems: part of the darkness, to be sure, is due to our own ignorance. WHETZEL disposes of this Dark Era in less than 2 pages; the only personality of that tenebrous millennium which is fortunate enough to capture his attention is the great Muslim agriculturist IBN AL-'AWWAM who flourished at Seville about the end of the xiith century. However short his account, he should at least have mentioned ALBERTUS MAGNUS, who saw a relation between the oak galls and insects (1).

(1) *De Vegetabilibus* (ed. Meyer, 1867), lib. VI, par. 206-9: « In foliis autem quercus invenitur frequenter nascentia quaedam rotunda sicut sphaera, quae galla vocatur, quae in se, cum per tempus steterit, profert vermiculum, eo quod ex corruptione folii nascatur. Etc. ».

The time following the Dark Era is divided by the author into three eras: the Premodern era from 1600 to 1853; the Modern Era from 1853 to 1906 and the Present Era. Because of the novelty of the subject, I give a brief summary of the whole work indicating how each era is subdivided by the author and who are, in his opinion, the protagonists of each period. It is not for me, of course, but rather for his brother phytopathologists, to discuss his classification and his choice.

The Premodern Era is divided into three periods:

1. *The Renaissance period*, covering the xviith century. The revival of interest in plant diseases originates amongst agriculturists and gardeners; their philosophy is weak but they try practical methods. The first law directed toward plant disease control was enacted during that period: Rouen, 1660. Main works: JOHANN COLER, *Öconomia oder Hausbuch*, 1595-1600; PETER LAUREMBERG, *Horticultura*, Frankfurt, 1631; HEINRICH HESSE, *Neue Gartenlust*, Leipzig, 1690.;

2. *The Zallingerian period*, xviiith century. It might also be called the taxonomic period, for under LINNAEUS' influence, great efforts were made to name and classify plant diseases, the classification being largely inspired by the analogies of human pathology. The work of that period is thus guided by taxonomists, physicians and gardeners. Chief workers: J. P. DE TOURNEFORT, 1705; CHR. SIG. EYSFARTH, 1723; MICHEL ADANSON, 1763; the Dane J. CHR. FABRICIUS, 1774 whose views were far in advance of his day; JOHANN BAPTISTA ZALLINGER (after whom the period is named), *De morbis plantarum cognoscendis et curandis* (Diss.), 137 p., Innsbruck, 1773 (German translation, Augsburg, 1779). Among the "gardeners" WHETZEL quotes STEPHEN HALES! and WILLIAM FORSYTH, 1791, inventor of a tree cement for the treatment of lesions on trees. By the end of the xviiith cent. the economic signification of plant diseases was generally understood and various semi-technical books devoted to them appeared in rapid succession between 1794 and 1807.

3. *The Ungerian period* from about 1807 to 1853, which might be called the physiologic or autogenetic period, botanical thought being then dominated by the new theories on nutrition, sexuality and irritability. The protagonist FRANZ UNGER (Leutschach, S. Germany, 1800-1870) maintained a plant disease garden, probably the first of its kind, in the Tyrol; his main work, *Die Exantheme der Pflanzen*, appeared at Vienna in 1833. WHETZEL speaks at some length of two other men: A. J. F. WIEGMANN, 1839, and F. J. F. MEYEN, 1841.

This period forms a natural transition between the first era of phytopathological studies and the more scientific studies of the second half of the last century. In the meanwhile cryptogamy and

entomology had made tremendous progress. Yet it was not until PASTEUR had proved c. 1860 the impossibility of spontaneous generation (under normal conditions), that the autogenetic theories of the preceding age were finally swept away. The epidemics which destroyed the potato crops of Europe in 1844 and 1845 and later the phylloxera which threatened the very life of France, contributed considerably to focus the attention of the public upon phytopathology. The modern era is divided by WHETZEL into two periods :

1. *The Kühnian period*, from 1853 to 1883. It opens with the publication of ANTON DE BARY'S *Die Brand Pilze*, Berlin, 1853, wherein the causal nature of the fungi found associated with rust and smut diseases was completely established. This period was essentially dominated by the mycologic point of view; plant diseases were classified upon an etiologic basis. The greatest work was that of JULIUS GOTTHELF KÜHN (born nr. Dresden in 1825), who may be called «the father of modern phytopathology». His textbook, *Die Krankheiten der Kulturgewächse*, appeared in Berlin in 1858. Other phytopathologists of the same period were the German ERNST HALLIER (1831-1904), the Dane ANDERS S. OERSTED (1816-72), the Englishman MILES JOSEPH BERKELEY (1803-1889);

2. *The Millardetian period*, from 1883 to about 1906, during which more emphasis was laid upon the economic side of plant pathology though investigations were pursued along improved scientific methods. The great man after whom it is named, ALEXIS MILLARDET (Montmercy-la-Ville, Jura, 1838-1902) is especially famous because of his discovery of the Bordeaux mixture (1), which proved to be a fungicide of remarkable efficiency and almost universal application. It remained unequalled until 1906-7 when the lime-sulphur mixture began to displace it. Another great discovery of the same period is the causation of certain plant diseases by bacterias. It must be ascribed to the American THOMAS J. BURRILL (Mass., 1839-1906) because of his investigations on the fire blight of pears and apples (1878-1884). The same discovery was made by the Dutchman J. H. WAKKER (1) apropos of the yellow disease of hyacinths, but was not published by him until 1883-9. It would take too long to enumerate all the scientists of this very active period, whose work

(1) 4 pounds of crystallized copper sulphate and 5 pounds of quick-lime to 45 gallons of water. The active principle is the copper ion.

(2) The case of WAKKER seems particularly pathetic. His enthusiasm received no encouragement in the scientific circles of his country. He finally abandoned phytopathology altogether and taught mathematics !

is analyzed more or less fully in WHETZEL's Outline. But it is interesting to examine the geographical distribution of those phytopathologists, considered by him as especially noteworthy who flourished after the Dark and before the Present Era (some of them are still living, but their main activity falls in the Millardetian, not in the present, period). I counted 46 who receive special treatment, of whom 17 are German (or Austrian), 7 French, 5 English, 5 American, 4 Italian, 3 Danish, 2 Dutch. The outstanding figures are those relative to Germany and to that small country, Denmark. Of the latest or Present Era, I will say nothing, for I try as much as possible not to speak of the xxth century developments in *ISIS*, as we lack the necessary perspective to judge them wisely. Prof. WHETZEL's book is a valuable addition to the history of botany. It is fittingly completed by careful bibliographies, a good index, and a fine series of portraits.

G. SARTON.

Pierre Jean Achalme. — *Les édifices physico-chimiques*. T. II, *la Molécule*. 234 p. Paris, PAYOT et C^{ie}, 1922. [15 fr.]

J'ai précédemment rendu compte (*ISIS*, IV, 544) du premier volume des *Edifices physico-chimiques*, dans lequel ACHALME donne, de la constitution de l'atome, une image qui lui est propre. L'auteur pénètre ici dans le corps même de son sujet: l'atome reste en effet une notion spéculative, alors que la molécule est l'unité qui se trouve à la base même de la chimie.

Une étude objective de la molécule doit être un véritable traité de chimie générale, et en fait, les lois qui régissent les équilibres et les réactions chimiques sont exposées, sans grand appareil mathématique, en partant des hypothèses développées dans le premier volume sur la structure et la forme des atomes, les électrons interatomiques, etc. Le livre est divisé de la façon suivante: la molécule; — constitution de la molécule; isomérisie; tautomérie; — diverses espèces de molécules (l'auteur donne aux expressions: molécule fermée, molécule continue, des acceptions très différentes de celles qui sont d'usage courant, et distingue en outre des molécules diffuses, dont la définition est, à mon sens, elle aussi, diffuse); — théorie cinétique; — équilibres chimiques; réactions chimiques; — molécules des corps simples; — l'eau et ses ions; acides et bases.

Les hypothèses énoncées permettent-elles de «représenter d'une manière simple et rationnelle les phénomènes chimiques aussi bien dans la statique des molécules que dans le dynamisme des réactions»? (p. 187). Il est nécessaire, pour répondre à cette question,

d'attendre les vues que l'auteur doit exposer dans les tomes III et IV de son vaste édifice, sur la molécule minérale et la molécule organique. Sa construction de la molécule est possible, comme l'était celle de l'atome; comment lui permet-elle d'expliquer, ou de prévoir, ou de représenter les faits? Tout est là.

Le volume se termine par un appendice (pp. 189-230) où l'auteur, en présence de certaines attaques dirigées contre sa théorie, se livre à une critique acerbe de l'atome de BOHR, et du modèle de LANGMUIR.

L. GUINET.

Eduard Faerber. — *Die geschichtliche Entwicklung der Chemie* XII + 312 p., in-8°, 4 Tafeln. Berlin, JULIUS SPRINGER, 1921.

Der Verfasser will über die bisherigen chemisch-historischen Werke darin hinausgehen, dass er auch dem Nichtchemiker eine Uebersicht des Gebietes gibt, dem Fachmanne aber allgemeine methodische Grundlagen der Chemie nachweist. Nun hat es an der erkenntnistheoretischen Durchdringung der Chemiegeschichte bisher gewiss gemangelt und sie kommt dem Werke sehr zugute. Man darf dem Verfasser gründliches Wissen und scharfes Urteil zubilligen. Sein Buch ist hinsichtlich Anordnung und Gliederung in gewissen Teilen eine Neuschöpfung. Es diskutiert die Kenntnisse der Alten von allgemeinen Gesichtspunkten, macht von den grossen neuen Spezialwerken (LIPPMANN, HJELT, GRAEBE) selbständigen Gebrauch und berücksichtigt wie die ältere Literatur auch viele Einzelarbeiten der letzten Jahre. Von besonderem Wert ist die Bearbeitung der jüngsten Fortschritte der Chemie nach geschichtlichen Gesichtspunkten. Der Fachmann wird aus dem Werke dankbar manche Anregung schöpfen; die andere Aufgabe, den gebildeten Laien einzuführen, dürfte nur teilweise gelungen sein, da an vielen Stellen chemische Sonderkenntnisse vorausgesetzt sind.

Bei aller Anerkennung des Fortschrittes, den das Werk bringt, muss Ref. doch der Ueberzeugung Ausdruck geben, dass der Erfolg der grossen Arbeit des Verf. durch dessen erkenntnistheoretischen Standpunkt beeinträchtigt worden ist. Der Verf. nennt (S. VII) als Triebkräfte des wissenschaftlichen Fortschritts die Unvollständigkeit des Wissens und das Bewusstsein von ihr, sowie die tatsächlichen neuen Erfahrungen. Hier fehlt die Bedeutung des allgemein kulturellen und geistesgeschichtlichen Zeitumstände und die noch grössere des jeweiligen Standes der Nachbarwissenschaften als starker Impulse. Beides ist trotz gelegentlicher Erwähnung (S. 47-48) nicht durchgeführt, wo doch viele Erscheinungen erst daraus verständlich werden. Auch stellt der Verf. den Einfluss der Persön-

lichkeiten der Forscher hinter jenen der Gesamtentwicklung zurück, wie z. B. sein Urteil über OSTWALD (S. VII) zeigt, und verzichtet dadurch auf Wege und Ergebnisse kausaler und kritischer Geschichtsschreibung auch dort, wo sich für sie exakte Anhaltspunkte gewinnen lassen und wo in methodischer Hinsicht ERNST MACH und mit allgemeingiltigen Ergebnissen WILHELM OSTWALD so wirksam vorgearbeitet haben.

Dadurch treten die Epochen der « geschichtlichen Entwicklung » nicht so anschaulich in Erscheinung, wie es in einem auch für Laien geschriebenen Werke zu erwarten wäre. Wenn z. B. (S. 47) die Notwendigkeit der Gründung von wissenschaftlichen Gesellschaften mit dem stärkeren Hervortreten der einzelnen Forscher begründet wird, welches stärkeren Zusammenhalt und Ausgleich erforderte, so ist damit die Rückständigkeit, die Geheimnistuerei und der notwendige Dilletantismus der anonymen Arbeiter beiseitegesetzt und man sieht nicht, dass nun erst eine Zeit der Kritik, der Nachprüfung neuer Ergebnisse und des Aufbaus auf allem bisher Bekannten anbrach. Ein weiteres Beispiel: man erfährt nicht, wie verschieden im xvii. Jahrhundert deutsche, französische und englische Chemiker dachten und arbeiteten und aus welchem Grunde. Starke Einwände müssen ferner gegen die Behandlung der Atomenlehre erhoben werden. ARISTOTELES, ihr grösster Gegner, erscheint (S. 14) wie ein Anhänger. DESCARTES wird (S. 47) als Verkünder der Atomistik genannt, was er dem Wortsinne und seiner ausgesprochenen Willensmeinung nach nicht war, und sein für die Entwicklung der Chemie folgenreicher Gegensatz zu GASSENDI wird übersehen; ein ähnliches Verhältnis kehrt (S. 52, 53) bei LEMERY und BOYLE wieder. MAYOW wird als Anhänger BOYLES bezeichnet, wo doch das Fehlen der so nötigen gegenseitigen Beeinflussung beider wahrscheinlich auf die grosse Verschiedenheit ihrer Denkweisen zurückzuführen ist. Von dem grossen Einfluss, den NEWTON auf die Entwicklung der Chemie übte, ist kaum etwas erwähnt. Bei den spärlichen Lebensbeschreibungen ist auf die Ergebnisse OSTWALDS keine Rücksicht genommen — siehe insbesondere LIEBIG (S. 158-159) hinsichtlich seiner Wendung von der reinen zur physiologischen Chemie.

Eine Anzahl von Versehen des Verf. hat Prof. LIPPMANN (*Chem.-Ztg.*, 1922, S. 303) aufgezählt. Ihnen seien noch folgende Irrtümer bezw. Druckfehler hinzugefügt: S. 9: Bronze aus Zinn, nicht Zink; S. 54: Die Geltung des Gasgesetzes für verschiedene Gase konnte zur Zeit BOYLES noch nicht bekannt sein; S. 93: HOMBERG lebte um 1680, nicht 1640; S. 283: BROWNSche Molekularbewegung, 1827, nicht 1828; S. 289: BOHRS Atommodell 1913, nicht 1903.

Zwei Register erhöhen den Wert des Buches; die Ausstattung ist mustergültig.

Brünn (Czecho-Slovakei).

ERNST BLOCH.

Lucien Lévy-Bruhl, membre de l'Institut, professeur à la Sorbonne. —

La Mentalité primitive, un vol. in-8° de 527 pages. Paris, ALCAN, 1922.

M. LÉVY-BRUHL avait établi, il y a douze ans, dans *les Fonctions Mentales dans les Sociétés Inférieures*, la divergence de la mentalité primitive et de la mentalité issue de la civilisation méditerranéenne obéissant l'une à la loi de participation, l'autre au principe de contradiction. Cherchant maintenant à déterminer ce que peut être la *causalité* pour la mentalité prélogique, il reprend l'hypothèse de travail des *Fonctions Mentales*, suivant laquelle l'activité mentale des primitifs ne doit pas être interprétée comme une forme rudimentaire de la nôtre. Il soumet à une étude objective les croyances aux puissances invisibles, les rêves, les présages, les pratiques divinatoires, les ordales, l'interprétation mystique des accidents et des malheurs, des causes de succès, de l'apparition des blancs, de leur contact, des soins des médecins européens. Il croit pouvoir conclure que la mentalité primitive, *mystique* par nature, vit dans un monde clos où d'innombrables puissances occultes, partout présentes, sont toujours ou agissantes ou prêtes à agir, où le temps et l'espace sont sentis et qualitatifs. Le monde invisible et le monde visible ne font qu'un pour elle: les événements du monde visible dépendent à chaque instant des puissances de l'autre. De la sorte, bien que les primitifs aient des industries, des arts, et agencent des moyens à une fin déterminée, ils ne conçoivent pas qu'il y ait des phénomènes physiques.

La Mentalité Primitive, où se retrouvent les qualités maîtresses de M. LÉVY-BRUHL, le souci d'une documentation précise, la subtilité de l'interprétation, la modestie des conclusions, atteste chez lui la volonté de faire œuvre strictement scientifique. Laissant le détail, auquel une étude critique a été consacrée dans la *Revue de Métaphysique et de Morale* d'avril-juin 1922, nous voudrions situer l'ensemble. Mieux encore que les *Fonctions Mentales*, la *Mentalité Primitive* marque un moment nouveau dans l'étude des sociétés. Sans doute M. LÉVY-BRUHL est d'accord avec DURKHEIM pour accepter le fait social comme un donné, pour employer la théorie de la conscience collective et des représentations collectives à titre d'hypothèses de travail. Mais il n'estime pas, avec la majeure partie des sociologues français, qu'il faille considérer comme centrale l'étude de la religion. Cette opinion, dont DURKHEIM a donné une illustration remarquable dans les *Formes Élémentaires de la Vie Religieuse*, était peut-être moins le résultat de la réflexion critique que l'effet d'un concours de circonstances. En étudiant les systèmes de représentations et de pratiques propres aux sociétés inférieures, les sociologues ne pouvaient se défendre de concevoir la religion sous les

formes que présentent les sociétés supérieures, au plus haut degré de différenciation, d'élaboration et de conscience. M. LÉVY-BRUHL, qui ne considère jamais les institutions indépendamment des représentations, n'emploie pas une seule fois le terme de religion; il ne connaît que des « puissances » et des « forces invisibles » qui se concentrent dans la notion complexe de *mana*, véritable catégorie faite d'émotions autant que de réflexion. Mais il n'insiste pas seulement sur la nécessité de restituer à la pensée primitive les notions qui la constituent; il montre que, depuis le moment où parurent les théories animistes, aucun progrès n'a été fait dans l'analyse de la notion d'âme; il montre que nous ne nous sommes pas suffisamment préoccupés d'étudier la manière dont le primitif combine les moyens techniques et rend compte de sa propre activité. Il signale ainsi de nouveaux problèmes; il attire à nouveau l'attention sur un ordre d'études qu'ESPINAS avait entrepris pour la seule société hellénique. Et les résultats qu'il obtient en ce qui concerne la causalité sont assez féconds pour renouveler l'interprétation des faits, suggérer des solutions nouvelles et opérer un déplacement de point de vue qui rattache la sociologie à l'histoire.

(Paris.)

RAYMOND LENOIR.

Emm. de Margerie. — *Le Jura*. Première partie. Bibliographie sommaire du Jura français et suisse Orographie tectonique et morphologie (Ministère des travaux publics. Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France.) Gr. in-4°, xii + 642 p., 183 fig., 30 pl., dont 5 de très grand format formant un atlas séparé. Paris, Imprimerie Nationale, 1922.

M. EMM. DE MARGERIE, à qui nous devons déjà plusieurs œuvres de longue haleine et de grande valeur (voir par ex. *Isis*, II, 357, 392) vient d'élever à la gloire du Jura un monument magnifique. On ne sait ce qu'il faut admirer le plus, l'activité ingénieuse et inlassable de l'auteur ou la générosité de la France qui n'hésite point, en dépit des calamités présentes, à publier cette œuvre avec un si grand souci de beauté et de noblesse. Le premier volume de l'ouvrage de M. DE MARGERIE est une sorte d'introduction générale contenant une bibliographie synthétique et critique du sujet. De nombreuses cartes, esquisses et de nombreuses planches l'illustrent. Voilà vraiment de la bibliographie de grand style! Cette première partie est divisée comme suit : Généralités. Cartes topographiques, hypsométrie. Cartes géologiques (p. 58-83); Cartes et croquis tectoniques. Descriptions géologiques régionales, études locales, tectoniques. Principales coupes figurées (p. 201-303). Dépôts quaternaires et an-

ciens glaciers. Tracé des cours d'eau et structure du sol. Etudes hydrologiques et spéléologiques. Lacs et tourbières. Tremblements de terre. Bio-bibliographies des géologues jurassiens. On voit que ce programme est complet et il est traité avec une belle ampleur et une sûreté magistrale. C'est une noble contribution à notre connaissance du Visage de la France. Je ne pense pas qu'il existe une bibliographie aussi vaste, aussi fouillée, aussi intelligente pour aucune autre partie du monde. Une des planches de grand format est consacrée à la comparaison du Jura avec les Appalaches.

Je dois encore dire quelques mots de la section biographique (p. 519-550) qui sera fort utile aux historiens de la géologie (pas seulement la géologie jurassienne, mais la géologie en général). On y trouvera les références bibliographiques essentielles relatives à tous les géologues jurassiens, français ou suisses, y compris ceux qui émigrèrent (e. g. LOUIS AGASSIZ, JULES MARCOU) et aux géologues étrangers qui séjournèrent dans le Jura. L'auteur ne s'est pas occupé seulement des tectoniciens, mais aussi des stratigraphes et des paléontologistes, et même de quelques topographes et cartographes qui n'étaient point géologues, mais dont la collaboration fut trop importante pour être passée sous silence.

M. DE MARGERIE est collaborateur principal au service de la carte géologique de France et directeur du service de la carte géologique d'Alsace et de Lorraine. Il a passé la fin de l'hiver 1922-23 aux Etats-Unis, où il a donné dans les principales universités une série de conférences illustrées sur l'histoire de la géologie française. Ces conférences extrêmement intéressantes me donnèrent l'occasion de rencontrer enfin un homme dont l'œuvre m'était si familière et avec qui j'avais vécu si souvent en communion d'esprit. Ce fut là une très grande joie. J'espère de tout cœur que ses obligations administratives écrasantes ne l'empêcheront pas de mener à bonne fin sa grande œuvre personnelle.

GEORGE SARTON.

Federigo Enriques. — *Per la storia della logica : I principii e l'ordine della scienza nel concetto dei pensatori matematici*, 302 p., Bologna, NICOLA ZANICHELLI, 1922.

This volume of Professor ENRIQUES is a compact survey of the evolution of logic, deductive and inductive, with special emphasis on the logic of science.

Beginning with the ancients, the author traces the fortunes of logic and of mathematics at the hands of ARISTOTLE, EUCLID, DEMOC-

RITUS, and the Skeptics. The chapter on Rationalism and the Evolution of Modern Logic sketches the development of logic from BACON through KANT, stressing the importance of the scientific concepts of Newtonian physics and the mathematical concepts of early non-euclidean writers like SACCHERI. In the outline of the Reform of Contemporary Logic, referring to what is now known broadly as mathematical logic, ENRIQUES has rendered a real service. His discussion of the reasons which have led both to the logicizing of mathematics (especially geometry) and the mathematicizing of logic (BOOLE, PEANO, RUSSELL) is a model of clear condensation of difficult material. (Incidentally, the only American logician mentioned in this connection is PEIRCE.) The fourth, and closing, chapter deals with the advance from inductive logic to the logic of scientific systems. It contains a rapid summary of COMTE, WHEWELL, MILL, JEVONS; of phenomenism and pragmatism; of non-euclidean geometry and relativity. The book ends with an indication of the author's own viewpoint — the belief that the progress of science consists in a better agreement of thought with reality. Such progress involves a double adaptation — the adaptation of thought to the data of experience, and that of experience to the forms of thought.

This little volume may be recommended to any one who wishes an intelligible, if somewhat overcondensed, epitome of the history of the logic of science from PROTAGORAS to EINSTEIN.

(Harvard University).

HENRY M. SHEFFER.

J. E. Gerlach. — *Kritik der mathematischen Vernunft*. 162 Seiten, in-8°. Bonn, FRIEDR. COHEN, 1922.

Wenn man hört, dass der bisher nicht hervorgetretene Verfasser eine leitende Stellung in der Industrie bekleidet, möchte man zunächst an eine dilettantische Schrift denken, deren ja leider auch auf unserem Gebiete noch allzuviel erscheinen. Dem ist aber nicht so. Der Verfasser, der, wie man ja aus den Titel schon mutmassen kann, auf KANT schwört, hat seinen Meister gut studiert. Freilich, wie es scheint, nicht hinreichend dessen Vorgänger und Nachfolger. Sonst hätte er wohl besser an die Philosophien von DESCARTES, HUME und LEIBNIZ angeknüpft, deren Nachfolger doch KANT in der Wertschätzung der Mathematik nur ist. Und er hätte auch die berechtigten Einwände, die seitdem gegen KANT gemacht wurden, nicht so gänzlich ignoriert. Hiervon abgesehen geht der Verfasser aber, fussend auf ihm geeignet erscheinenden Kategorien aus der Kantischen Tafel, streng logisch und in klarer Sprache vor, um die Grund-

begriffe der Mathematik abzuleiten und zu zeigen, dass « die Mathematik in Wahrheit ein Kronzeuge für KANTS Erkenntnistheorie ist ».

Dieser Versuch musste aber dem Verfasser misslingen, da er die Klüfte und Schlüfte der Mathematik zu wenig kennt. Er spricht ja auch von den Mathematikern immer in der dritten Person. Wäre er ein wirklicher Mathematiker, so hätte er sehen müssen, dass die Mathematik wohl regelnd in die Kantsche Philosophie eingreifen kann, nicht aber umgekehrt. KANT hätte dies gewiss als erster anerkannt. Es handelt sich nicht nur um die nichteuklidische Geometrie. Aber der Verfasser weiss nicht, dass G. CANTOR in seinen transfiniten Zahlen einen « konstitutiven », nicht nur « regulativen » Gebrauch vom Unendlichen gemacht hat. Es ist ihm unbekannt, welche Tücken gewisse Funktionen haben und welche ungeheure Schwierigkeiten in dem Begriff der « Linie » liegen. So kommt der Verfasser, wiewohl er es nicht wahr haben will, nur zu einer primitiven, anschaulichen Mathematik. Es ist klar, dass er von diesem Standpunkt aus viel an der Einsteinschen Relativitätstheorie auszusetzen hat, deren Grundlagen ja gewiss begrifflich noch exakter sein dürften und deren letzte Folgerungen auch noch in der Schwebe sind. Es liegt aber lediglich an den unzureichenden Kenntnissen, nicht am Scharfsinn des Autors, dass er die ungeheure Genialität dieses mathematischen Gebäudes nicht zu würdigen vermag. Unter diesen Umständen wird die Schrift wohl ziemlich wirkungslos bleiben.

(Augsburg.)

H. WIELEITNER.

Émile Bréhier (maître de conférences de philosophie et d'histoire de la philosophie à la Sorbonne. — *Histoire de la philosophie allemande*, 160 p., PAYOT et Cie, Paris, 1922. [4 fr.]

L'auteur de ce petit livre a réussi ce tour de force peu ordinaire de faire tenir, en un petit nombre de pages de petit format, une histoire de la philosophie allemande, depuis les origines jusqu'aux environs de 1910. Certes, il ne s'agit pas là d'un travail d'érudition, mais l'auteur, à qui un travail sur SCHELLING (ALCAN, 1912) a donné l'occasion d'écrire une histoire de la philosophie allemande au début du XIX^e siècle, n'a pas cherché davantage à faire œuvre de vulgarisateur. L'introduction du volume indique quelle a été sa pensée directrice: entre toutes les manifestations de la philosophie allemande « règne la plus étonnante unité d'inspiration. Réagissant aux influences les plus diverses, au thomisme au XIII^e siècle, à l'humanisme au XVI^e siècle, au mouvement des sciences positives dans les trois derniers siècles, l'esprit allemand a toujours répondu de la

même manière, avec une méthode d'esprit et une vision de l'univers qui restent, l'une et l'autre, étrangement originales et fidèles à elles-mêmes. Ce sont les traits essentiels de cette philosophie que j'ai voulu rechercher à travers l'histoire. » L'introduction montre aussi avec quelle hauteur d'esprit il a abordé son travail : « la pensée philosophique tend par nature, en Allemagne comme ailleurs, à l'universalité; elle est, d'intention, rationaliste et humaine avant d'être nationale;... la philosophie allemande n'est pas le produit empoisonné d'une fatalité de race, mais le résultat d'admirables efforts qui ont une valeur humaine, avant d'avoir une valeur nationale. »

BRÉHIER examine successivement la philosophie allemande, des origines à LUTHER; de LUTHER à LEIBNIZ; de LEIBNIZ à KANT; puis tout un chapitre est réservé à la critique kantienne, raison théorique, raison pratique et jugement; suit une étude sur l'idéalisme post-kantien, dans laquelle sont examinés les caractères généraux de la période qui s'étend de 1790 à 1830, et la pensée de FICHTE, SCHELLING, HEGEL; le mouvement contemporain est enfin passé en revue.

Mais, au cours de cet examen, l'auteur ne se contente pas d'analyser sèchement les doctrines des penseurs qu'il rencontre sur sa route, il arrive à faire sentir ce qu'elles ont de vivant, et de largement humain. Dès les premières pages, l'exposé du système de JEAN ECKART laisse percevoir tout le rythme de la pensée allemande. Et quelques pages plus loin, examinant la mystique de JACOB BŒHME, l'auteur caractérise ce qui est, selon lui, le trait essentiel de la philosophie allemande : il lui apparaît que presque tous les philosophes allemands ont voulu, comme BŒHME, « humaniser la nature et naturaliser l'homme ». La même expression revient dans la conclusion du livre, où BRÉHIER ajoute : « presque tous, ils ont conçu la nature comme l'expression d'une pensée qui se manifeste, comme la réalité d'un concept forgé par l'esprit humain; presque toujours, en revanche, ils ont vu dans les individus humains, dans les Etats, des anneaux nécessaires dans l'enchaînement universel des choses ». Mais ces deux caractères ne sont que deux aspects d'un caractère plus foncier encore, du génie allemand, « cette sorte d'inquiétude d'esprit qui l'empêche de laisser les choses à leur vraie place », qui fait que la philosophie allemande, « dans ses hautes productions, est avant tout la perception d'un rythme dans les choses,... et un effort continu, depuis maître ECKART jusqu'à HEGEL, pour saisir et exprimer par l'intelligence le rythme universel des choses ».

Telle est la conclusion que BRÉHIER dégage de son examen des doctrines de ECKART, LUTHER, MELANCTON, PARACELSE, BŒHME, LEIBNIZ, WOLFF, KANT, LESSING, HERDER, JACOBI, FICHTE, SCHEL-

LING, HEGEL, STIRNER, HERBART, SCHOPENHAUER, HAECKEL, WUNDT, NIETZSCHE, SIGWART, AVENARIUS, MACH, EUCKEN, etc., etc. Il peut apparaître à priori qu'il est impossible, examinant en un si court espace un nombre aussi élevé de systèmes, d'en montrer l'esprit, d'en faire sortir l'idée centrale; cette chose impossible, BRÉHIER l'a réussie, et cela fait de ce petit ouvrage une grande œuvre.

L. GUINET.

André Cresson (professeur agrégé de philosophie au Lycée Condorcet, docteur ès lettres). — *Les réactions intellectuelles élémentaires*, un vol. in-16 de la Bibliothèque de philosophie contemporaine. T. IV, 152 p. Paris, ALCAN, 1922. [8 fr.]

Le but que l'auteur s'est proposé d'atteindre en ce remarquable ouvrage est d'établir que dans toutes les circonstances de la vie, où la réflexion purement logique n'intervient pas, et où nous laissons notre esprit suivre son penchant naturel, il se comporte, dans ses réactions élémentaires, comme s'il raisonnait à chaque instant par analogie, sans aucunement s'en apercevoir; qu'il fonctionne en dehors de toute réflexion, comme s'il était une machine à raisonnements analogiques. Cette tendance primordiale de notre intelligence passe le plus souvent inaperçue, parce que nous sommes accoutumés à elle depuis notre enfance, comme nous sommes accoutumés à respirer ou à digérer sans y penser, et que les fonctions les plus importantes de notre vie mentale, comme de notre vie organique, ne sont que bien rarement perceptibles à notre conscience!

M. CRESSON examine tout d'abord le rôle du raisonnement analogique inconscient dans la perception extérieure, puis son rôle dans la représentation des esprits par les esprits, puis enfin, son rôle dans l'imagination productrice. Ce dernier chapitre intéresse directement l'histoire des sciences, car l'analogie présupposée entre des phénomènes variés peut être considérée comme la cause principale des grandes découvertes; les exemples illustrant cette vérité fourmilleront si on les cherche dans la formation des disciplines scientifiques. M. CRESSON en cite un des plus caractéristiques... Ainsi, c'est en raisonnant par analogie que PASTEUR, qui venait d'établir que les fermentations sont dues à l'action de microorganismes, généralisa ce résultat, et découvrit par là, la cause du rouget des porcs, de la rage et du choléra des poules. N'est-ce pas en poursuivant cette analogie que ses disciples ont établi le rôle de tant d'autres microbes dans la genèse de la plupart des maladies infectieuses? N'est-ce pas la connaissance d'un vaccin qui a conduit le savant sur la voie féconde où la thérapeutique s'est engagée quand elle a voulu prévenir par une méthode *analogue* les autres affections microbiennes?

M. CRESSON n'a pas arrêté là son enquête! Il a tenté de montrer que le raisonnement par analogie qui, aux yeux du logicien, est susceptible d'être décomposé en induction et déduction, précède psychologiquement ces deux formes, plus élaborées et plus savantes de la pensée; que son emploi, qui a souvent amené les savants, comme le vulgaire, à des conclusions aventureuses et erronées, ne doit être, en conséquence, utilisé qu'avec prudence; que s'il est le grand excitateur de la réflexion de tous les jours, comme de la réflexion scientifique, il n'est point cependant suffisant pour assurer la certitude; bref, que si notre intelligence se sert constamment de ce mode primitif de pensée pour découvrir des idées nouvelles, elle a cependant besoin de faire une critique rigoureuse, avant d'admettre la justesse des aperçus qui s'imposent immédiatement à elle.

(Paris.)

HÉLÈNE METZGER.

Georges Poyer. — *Les problèmes généraux de l'hérédité psychologique*, 306 p., 220 × 140. Paris. ALCAN, 1921. (Bibliothèque de philosophie contemporaine.) [15 fr.]

L'étude de l'hérédité qui, vers le milieu du siècle dernier, ne consistait encore qu'en une réunion de faits curieux, susceptibles de frapper l'imagination, a fait d'immenses progrès depuis surtout que s'y sont introduites la mesure et l'expérimentation, et ce, plus particulièrement, depuis la découverte des lois de MENDEL. Et si la connaissance de l'hérédité psychologique est restée en arrière, c'est qu'elle n'est pas encore entrée dans la même voie, et qu'elle ne peut pour le moment que classer, systématiser les données déjà acquises, cette classification devant fournir l'élément principal de nos connaissances.

Mais tandis que l'on a coutume d'aller du particulier au général, d'observer avant de conclure, GEORGES POYER propose et suit la méthode inverse: avant d'aborder l'étude des faits, il lui semble nécessaire d'avoir une vue d'ensemble des questions posées et des problèmes à résoudre. Et c'est cette vue d'ensemble, cet essai de synthèse des faits acquis qu'il nous offre dans le présent volume, qu'il considère donc comme une introduction à l'étude de l'hérédité psychologique, et qui en fait une excellente mise au point de la question, vue dans un esprit philosophique très large.

Pour arriver à cette vue d'ensemble, l'auteur étudie d'abord les conceptions générales de l'hérédité, précisant les différents éléments qui en composent la notion générale, montrant (sans se prononcer sur la question si controversée de l'hérédité des caractères acquis), que les lois qui gouvernent la transmission des caractères physiques chez l'homme sont, avec quelques restrictions, les mêmes que dans

les séries animales ou végétales, éclairant le problème, tant au moyen des données de la pathologie générale et de la pathologie mentale, qu'à celui de l'étude des variations psychologiques individuelles.

Après ces études préalables, qui remplissent la moitié du volume, on peut tenter de résoudre le problème de l'hérédité psychologique. Ce problème peut être abordé par quatre méthodes générales, qui répètent en somme la marche suivie pour l'étude de l'hérédité physiologique: méthode descriptive (étude des familles considérées isolément), qui a donné maintenant tout ce qu'elle pouvait rendre; méthode statistique (application des procédés mathématiques à l'étude de l'hérédité psychologique), donnant des résultats globaux et des moyennes, mais incapable de révéler le mécanisme intime de l'hérédité; méthode génétique (essai de démonstration que tels ou tels caractères psychologiques se comportent à la façon mendélienne); enfin, étude des jumeaux univitellins, laquelle est, pour l'auteur, le point central de toute théorie de l'hérédité.

Une fois acquises ces notions générales, POYER aborde en trente pages le côté pratique et social du problème, l'eugénique, souvent encore représentée en France sous une forme caricaturale, mais cependant entrée dans la période de réalisation, et qui tente de définir à travers les fluctuations incessantes de la population et la suite des générations les grandes lois biologiques qui dirigent leur évolution, l'eugénique qui hausse le problème de l'hérédité psychologique jusqu'à celui de la psycho-sociologie.

L. GUINET.

Guglielmo Bilancioni. — *Veteris vestigia flammae*. Pagine storiche della scienza nostra. xvi + 544 p., 66 fig. Roma, LEONARDO DA VINCI, 1922. [44 lire]

This second volume of MELI's *Studi di storia del pensiero scientifico* (1) is an equally welcome addition to our literature. It contains 19 essays, reprinted from various Italian periodicals, dealing with the history of anatomy, physiology and medicine in Italy. Some of them have already been reviewed or mentioned in our Bibliography, and it will suffice to enumerate them, adding here and there a few explanatory or critical remarks.

An introductory chapter entitled History of science and nationalism gives the keynote of the whole book. The purpose of Dr. BILANCIONI, indeed, is chiefly to vindicate the intellectual glory of

(1) For the first, see *Iris* V. 173

his country, and no one will quarrel with him on this score as long as he refrains from aggression; but the trouble with every nationalistic tendency is that it becomes invariably aggressive. People are not satisfied to state, « We have done this or that », or « we are good »: they are soon driven to claim, « we alone did it », « we are better than you », « we are the chosen ones ». And then follows the usual twaddle on the providential mission of this or that people... Now such an attitude is foolish in many ways. For one thing, any nationalistic claim invites necessarily opposite claims from members of other nationalities. For example, when we read at the beginning of a history of chemistry the words: « La chimie est une science française », we can not but think at once of all the chemical discoveries which were accomplished outside of France. Indeed, such a challenge is the best way to make us realize how much of our chemical knowledge is of non-French origin!

Furthermore, granted that certain peoples may have a special mission to accomplish, it is not for them to claim that they have accomplished it. Some men have considerably more genius than others, but it is not for them but for others to acknowledge that fact. If one of them claims: « I am a man of exceptional genius », the probability of his being a fool is considerably greater. The same rule applies to nations: the historians of later ages may speak of their mission, as when we speak of the mission of Greece. Its own children, however, will prove their love and devotion best by abstaining from excessive claims and by being modest. Bragging at the expense of other people works always like a boomerang. There is too much Italian bragging in Dr. BILANCIONI's book; it thus defeats its own purpose. *I do not reproach him for loving Italy, but for not loving her well enough.*

To proceed. Let us now consider the following essays.

2. PIETRO ISPANO. An elaborate study (30 p., 9 ill.) of this great son of Portugal who became pope under the name of JOHN XXI, and whom DANTE placed in his Paradise (XII, 134)

e Pietro Ispano

lo qual giù luce in dodici libelli.

Special attention is paid, of course, to his medical works, chiefly the *Thesaurus pauperum* and the *Liber de oculo*.

3 and 4 deal with some physiological ideas of LEONARDO DA VINCI: The hierarchy of the sense organs and Biological phonetics.

5. INGRASSIA's contribution to forensic medicine. The great Sicilian anatomist G. FILIPPO INGRASSIA (1510-80) was the author of the earliest systematic treatise of forensic medicine, *Methodus*, Panhorni 1578 (a new edition of it was published in 1914, to cele-

brate the fourth centenary of his birth, by the medical faculty of Catania).

6. CESALPINO OR HARVEY? BILANCIONI claims, of course, that CESALPINO discovered the circulation of the blood.

7. Minor physicians of Rimini in the xvth and xvith centuries. Physicians of the following families: SORIANI, ARNOLFI, ORII, ANGELINI, FOSCHI, TRAFFICHETTI.

8. Some Rimini surgeons at the school of Perugia in the xvith and xviith centuries: RASTELLI, SEE, CORTILION.

9. DONATO ROSSETTI of Leghorn was a forerunner of PECHLIN (1691) in the study of the sense of touch. In his *Antiquome fisico-matematiche* published at Leghorn in 1667 he distinguished cold and hot impressions and what he called stereognosis.

10. The method of intratracheal insufflation of air described by SAMUEL JAMES MELTZER and JOHN AUER in 1908 was invented by GIORGIO BAGLIVI in 1703.

11, 12, 13 (p. 377-434) deal with ANT. M. VALSALVA: apropos of BART. EUSTACHI's anatomical tables (1552 and sq.) published by LANCISI in 1714; VALSALVA as forerunner of PINEL; on the seat of cataract; correspondence between VALSALVA and LANCISI.

14. Some unpublished letters of LAZZARO SPALLANZANI.

15. Earliest clinical experiments (in Italy) with VAN SWIETEN's liquor.

16. MORGANI's death and succession according to a contemporary anatomist.

17. ANTONIO SCARPA and the use of electricity in the diseases of the larynx (apropos of a suggestion made by SCARPA in 1906).

18. A forgotten Rimini surgeon: NICOLA MORIGI (Rimini 1746-1836).

19. A forerunner of the modern study of tuberculosis: LUIGI PAROLA (Cuneo 1805-1871).

The interest of some of these essays is purely national or local; some others are of international significance, though BILANCIONI wrote them chiefly for the use of his own countrymen, for the stiffening of their national idealism. All are very well written and very readable, — at least if one can bear with a certain amount of discursiveness, for the gifted author is always ready to fly off at a tangent. Every article is completed by a bibliography and there are some good illustrations, but the want of an index is regrettable.

G. S.

Walter Libby. — *An introduction to the history of science.* xi + 288 p., 8 pl. Boston, HOUGHTON MIFFLIN Co., 1917. — *The history of medicine in its salient features.* xi + 427 p., 9 pl., *Ibidem*, 1922.

Though the reviews published in *Isis* should be devoted primarily to first-hand investigations, it is necessary to speak at some length of the works of Dr. WALTER LIBBY, which are, I believe, the best of their kind in English. It may be well to add, at least for non-American readers, that Dr. LIBBY has been teaching the history of science at the Carnegie Institute of Technology, and the history of medicine at the University of Pittsburgh for many years; he has also given a course of lectures on scientific method at the Mellon Institute (Pittsburgh). His experience as a teacher of our subject is thus considerable. He has had plenty of opportunities to find out which chapters of the history of science and medicine are most likely to win the reader's attention, and his aim has been to write, not complete accounts, but rather some sorts of anthologies wherein only those chapters were developed. Of course, no two persons would completely agree on such selections, but Dr. LIBBY's seem to be on the whole rather fortunate.

Let us see. The first book, «An Introduction to the History of Science», included the following sections: 1. Science and practical needs. Egypt and Babylonia; 2. The influence of abstract thought. Greece: ARISTOTLE; 3. Scientific theory subordinated to application. Rome: VITRUVIUS; 4. The continuity of science. The Medieval church and the Arabs; 5. The classification of the sciences. FRANCIS BACON; 6. Scientific method. GILBERT, GALILEO, HARVEY, DESCARTES; 7. Science as measurement. TYCHO BRAHE, KEPLER, BOYLE; 8. Cooperation in science. The Royal Society; 9. Science and the Struggle for liberty. BENJAMIN FRANKLIN; 10. The interaction of the sciences. WERNER, HUTTON, BLACK, HALL, WILLIAM SMITH; 11. Science and religion. KANT, LAMBERT, LAPLACE, Sir WILLIAM HERSCHEL; 12. The reign of law. DALTON, JOULE; 13. The scientist. Sir HUMPHRY DAVY; 14. Scientific prediction. The discovery of Neptune; 15. Science and travel. The voyage of the *Beagle*; 16. Science and war. PASTEUR, LISTER; 17. Science and invention. LANGLEY's aeroplane; 18. Scientific hypothesis. Radioactive substances; 19. The Scientific imagination; 20. Science and democratic culture.

The second book, «The History of Medicine in its Salient Features», is divided as follows: 1. The priest physicians of Egypt and Babylonia; 2. HIPPOCRATES the father of medicine; 3. Roman anatomy and surgery; 4. The transmission of medical science by the Arabs; 5. The revival of anatomy and surgery in the sixteenth cent-

ury; 6. WILLIAM HARVEY and the revival of physiology; 7. Science and practice: SYDENHAM, BOERHAAVE; 8. Comparative anatomy: JOHN HUNTER; 9. Morbid anatomy, and Histology: MORGAGNI, BICHAT; 10. Local diagnosis: ALENBRUGGER, LAENNEC; 11. Advances in physiology; 12. Embriology and KARL ERNST VON BAER; 13. The cell-theory and cellular pathology; 14. The introduction of anaesthetics; 15. The theory of organic evolution; 16. The founders of bacteriology; 17. Antiseptic surgery: Lord LISTER; 18. The history of syphilis; 19. Preventive medicine in the tropics; 20. Medical science and modern warfare.

It is hardly worth while to discuss the plans of these books. The reader will convince himself at a glance that they both offer, within their range, fairly good illustrations of their respective subjects. They are well written and very readable, and will certainly win the attention and the sympathy of the most thoughtful among that most elusive class of people which we call the « general reader ». These books will not interest the scholar, but they will be of great use to the teacher in more than one way. They will help him to give more interesting lectures; they will allure more students to his classes; and finally he will be able to refer the students to them. Dr. LIBBY is doing pioneer duty of the best kind. The few scholars who do not need his books would be very ungrateful indeed if they failed to acknowledge the practical value of his work. If the teaching of our subject ever obtains wider recognition in America, it will be due largely to Dr. WALTER LIBBY's efforts.

G. S.

Léon Brunschvicg. — *L'expérience humaine et la causalité physique.*

LXVI + 625 pages. (Bibliothèque de philosophie contemporaine.

Paris. ALCAN, 1922.

[30 fr.]

Dans cet important ouvrage M. BRUNSCHVICG s'est proposé de rechercher comment l'expérience humaine est liée à la causalité physique; ce vaste problème a été, jusqu'à présent, abordé au travers d'idées préconçues sur la valeur réciproque de l'expérimentation et du raisonnement dans la formation de la science, ou tout au moins de définitions posées *a priori* de ces principaux instruments de l'esprit humain; or, quels que soient dans ces conditions, les exemples que le philosophe vient apporter à l'appui de sa thèse, aussi judicieusement soient-ils choisis, la solution obtenue par une telle méthode est toujours la résultante de la manière même dont il pose son interrogation -- par suite, cette solution si elle n'est pas « voulue d'avance » a été posée inconsciemment par notre esprit et c'est elle

que nous retrouvons après une longue analyse que nous avons souvent l'illusion de prendre pour une construction.

M. BRUNSCHVIG a évité de définir immédiatement les mots *causalité* et *expérience* auxquels il a laissé leur sens plein, consacré par l'usage et qui se précisera complètement au terme de son ouvrage; il a préféré se livrer à une enquête sur le rôle qu'a joué l'expérience dans la formation des connaissances humaines, depuis les sociétés inférieures où la science n'existe pas encore, jusqu'aux doctrines les plus élaborées de la physique moderne, les théories de la relativité, sans rien préjuger des résultats auxquels son effort aboutira! Il a cherché à mettre en lumière comment l'intelligence humaine, réagissant au contact de cette expérience, a tenté d'établir par des procédés de plus en plus subtils quelles sont les causes des apparences qui frappent nos sens, comment elle a réalisé à chaque moment de son évolution un système de connaissance de plus en plus cohérent.

Dès le début toutefois et pour éviter un malentendu pouvant naître de la richesse vivante de sa documentation à elle seule suffisante pour entretenir sans arrêter la curiosité du lecteur, M. BRUNSCHVIG avertit qu'il n'a pas voulu faire œuvre d'historien des sciences, ni de savant, mais de philosophe — son but, semblable à celui qu'il se proposait déjà dans les *Etapes de la philosophie mathématique* n'est pas tant de savoir comment les connaissances se sont précisées et augmentées, ni quelle est la structure de l'univers, mais de mieux connaître l'esprit humain.

Ainsi, avant d'aborder les différentes doctrines de la causalité proposées dans la suite des temps, il a déblayé le terrain en écartant certains obstacles soulevés par les doctrines empiristes. Il a longuement étudié les théories de l'expérience pure, celles de MAINE DE BIRAN et de STUART MILL surtout qui ont tenté d'atteindre la causalité directement, indépendamment de toute élaboration intellectuelle en utilisant seulement nos intuitions psychologiques immédiates ou nos connaissances sensibles. Or, ces penseurs n'ont abouti qu'à un échec irrémédiable dont l'importance se trouve soulignée par la vigueur de leur esprit et la puissance de leur effort. Et cet échec, qui semble être définitif, a donné une force nouvelle à un certain rationalisme *a priori* tout aussi simpliste que l'empirisme et qui vise à prétendre que le monde entier sans le secours de l'expérience peut être déduit théoriquement du moins par une raison humaine toujours semblable à elle-même!

M. BRUNSCHVIG ne s'attarde pas à combattre cette forme de rationalisme qui rendrait inintelligible la marche de l'évolution progressive des connaissances humaines; celui qu'au terme de son enquête il va opposer à l'empirisme est de toute autre nature; il ne

postule pas comme allant de soi la similitude éternelle de notre raison; bien au contraire il s'efforce de démontrer que cette raison loin d'être figée pour toujours dans des cadres fixés dès l'aurore de la civilisation, et assistant en spectatrice impassible au développement de nos connaissances, que cette raison, dis-je, est susceptible elle aussi de progresser; qu'au contact de l'expérience qu'elle veut faire rentrer sous ses lois, elle s'assouplit, elle découvre de nouveaux procédés grâce auxquels peu à peu son champ de pénétration s'accroît. Mais en se modifiant ainsi n'a-t-elle pas altéré quelques aspects de sa physionomie primitive? Plus spécialement est-il possible que la science d'aujourd'hui pose dans les termes mêmes d'ARISTOTE ou de DESCARTES le problème de la causalité? Certains philosophes l'ont admis; il semble cependant résulter des analyses de M. BRUNSCHVIG qu'en y regardant de près, la question doit recevoir une solution fort différente, que la progression ininterrompue de la science amène peu à peu une modification complète dans l'attitude intellectuelle du savant. Cette vérité est illustrée par les transformations que les travaux les plus récents des physiciens, de MM. EINSTEIN et LANGUAGEIN notamment, ont introduites dans nos concepts fondamentaux de mesure, de temps et d'espace; par suite, la notion de causalité, qui semblait autrefois posée sur un plan antérieur à celui de l'expérience, dans une intuition *a priori* qui tentait d'assimiler une nature extérieure à notre pensée, n'apparaît plus sous le même aspect. Expérience et causalité se pénètrent mutuellement et forment dans le langage mathématique de la science moderne un tout indissoluble. « L'intelligence du savoir scientifique réclame un effort de réflexion sur la perspective selon laquelle l'esprit dispose les notions qui seront l'instrument de sa conquête et les données par lesquelles l'expérience répond à ses questions, sur la façon dont l'adaptation du mesurant au mesuré permet d'établir la connexion et l'harmonie entre les notions d'ordre rationnel et les faits d'ordre expérimental. Et le secret de cette perspective, nous ne le saisissons que si nous savons plonger dans le lointain de l'histoire, si nous voyons comment, par l'élan de l'invention, et par la réaction inattendue de l'observation, se sont développées, cristallisées, puis rompues, les notions qui servent à mettre en équation le problème de l'univers, comment ont été refondues et assouplies, compliquées et subtilisées, les méthodes qui donnent le moyen de perfectionner sans cesse l'approximation des solutions atteintes. »

Cette conclusion à laquelle M. BRUNSCHVIG est amené au terme de son enquête serait certes décevante pour celui qui aspirerait à une philosophie toute faite, sinon de la nature, du moins de la science! Elle permet cependant l'élaboration d'une philosophie de la pen-

sée qui nous en ferait découvrir les sinuosités, les détours et l'adaptation progressive.

Nous ne pouvons songer dans un compte rendu aussi court à suivre M. BRUNSCHVIG dans sa contemplation historique de la pensée humaine, ni à prendre connaissance des réflexions subtiles, nuancées et vigoureuses par lesquelles, indépendamment de son sujet principal, il attire constamment notre attention; pour donner cependant une idée de l'ampleur de son œuvre et de la richesse de sa documentation, nous allons reproduire le sommaire de son ouvrage.

1^{re} Partie. — *Les Théories de l'Expérience pure*. 1. La critique de la causalité naturelle; Les analyses de MALEBRANCHE; Le défi de HUME. 2. L'expérience interne; La doctrine biranienne; Examen de la doctrine biranienne; Raisons de l'échec de BIRAN. 3. L'Expérience externe; La doctrine de JOHN STUART MILL; Examen de la doctrine de MILL; Raisons de l'échec de MILL.

2^{me} Partie. — *L'Organisation Intellectuelle de l'Expérience. Période Préscientifique*. 1. Les liaisons de causalité dans les sociétés inférieures; Les divers aspects de la mentalité primitive, d'après les travaux de DURKHEIM et M. LÉVY-BRUHL; La diversité des interprétations sociologiques. 2. Formation de la doctrine aristotélicienne; L'interprétation de l'histoire selon ARISTOTE; L'échec de l'atomisme démocritien; L'échec du mathématisme platonicien. 3. Le système des quatre causes; Esthétique et biologie; Physique et théologie. 4. Immanence naturaliste et transcendance artificialiste; Le problème de la causalité aristotélicienne, le naturalisme stoïcien; L'artificialisme thomiste; La crise du dynamisme aristotélicien.

3^{me} Partie. — *L'Organisation Intellectuelle de l'Expérience. Ère de la Mécanique*. 1. La révolution cartésienne; La causalité selon DESCARTES; La causalité selon BACON; La causalité selon GALILÉE. 2. Le retour au dynamisme; La causalité selon LEIBNIZ; La causalité selon NEWTON. 3. La crise de la philosophie mécanique; Les difficultés de la causalité newtonienne; L'embarras des savants du XVIII^e siècle. 4. La solution kantienne; La découverte de l'idée critique; La deuxième analogie de l'expérience; Condamnation des anciennes métaphysiques; La philosophie kantienne de la nature.

4^{me} Partie. — *L'Organisation Intellectuelle de l'Expérience. Marche des Idées physiques*. 1. La philosophie scientifique au début du XIX^e siècle; La portée du relativisme critique; La survivance du conceptualisme. 2. La diversité des interprétations mécaniques; La physique des forces centrales; La physique positiviste; La physique mécaniste; Énergie et entropie. 3. La physique du discontinu; La mécanique statistique; Les différentes directions de l'atomisme; L'in-

interprétation critique de l'atomisme. 4. Les théories de la relativité — la théorie de la relativité au sens restreint — la théorie de la relativité généralisée.

5^{me} Partie. — *Constitution de la Causalité physique*. 1. La crise des théories physiques à la fin du xix^e siècle; Mécanique et physique; La physique des principes. 2. Représentation et jugement; Le double échec du réalisme; Théories intellectualistes de la perception; Nombres nombrants et nombres nombrés; Le peuplement de l'espace. 3. Temps et causalité; Le champ temporel; La connexion causale. 4. Le jugement de causalité; Causalité et finalité; Les lois et les hypothèses; Le progrès du relativisme.

6^{me} Partie. — *Les Phases de l'Expérience humaine*; Le problème de la pensée physique; Anthropomorphisme et déduction; Naturalisme et induction; Humanisme et science.

(Paris.)

H. METZGER.

Joseph Boussinesq. (1842-). — *Conciliation du véritable déterminisme mécanique avec l'existence de la vie et de la liberté morale.* XLIII + 220 p. (25 16), GAUTHIERS-VILLARS, Paris, 1922.

A côté du professeur de mécanique physique et expérimentale, dont les travaux ont fait faire d'importants progrès à la thermodynamique, à la théorie des actions capillaires, à l'optique cristalline, aux théories de l'élasticité des solides et des phénomènes ondulatoires, il y a toujours eu chez BOUSSINESQ un profond philosophe, et la publication, en 1878, dans les *Mémoires de la Société des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille*, d'un travail portant le titre ci-dessus, eut un grand retentissement dans le monde philosophique: PAUL JANET faisant rapport sur ce mémoire déclarait qu'il venait au secours de la thèse défendue par BOUTROUX sur la *contingence des lois de la nature* en 1874; J. BERTRAND en donnait un long compte rendu critique dans le *Journal des Savants*; et RENOUVIER l'étudiait dans les numéros de juin et de juillet 1882 de la *Critique philosophique*.

Le présent volume, outre quelques compléments, est une édition revue, considérablement augmentée, mais cependant allégée de formules mathématiques et de quelques problèmes de mécanique rationnelle que contenait le travail primitif, de ce Mémoire de 1878, dans lequel il ne faudrait pas voir, ainsi que le titre pourrait le laisser supposer, un travail de métaphysique. L'auteur se demande ce que présentent de particulier, pour le géomètre, les systèmes matériels qu'on appelle des organismes, prouve, par son étude physico-mathématique, l'impossibilité pratique de la génération spontanée,

et se trouve amené à traiter diverses questions intéressant, soit la science proprement dite, soit la philosophie des mathématiques : telles, la signification physique de l'asymptotisme, les analogies et les contrastes d'un organisme vivant avec le mouvement ondulatoire, la réversibilité des mouvements matériels, le paradoxe de POISSON, l'application du seuil des sensations, défini par la loi de FECHNER, à une théorie possible de certains quanta, etc.

Donner un résumé d'un travail qui comprend une aussi grande variété de matières est impossible; je me bornerai à en indiquer la conclusion. Les lois physiques, en tant qu'équations différentielles du mouvement des systèmes matériels, ne sont pas synonymes d'un déterminisme absolu dans lequel sombreraient la liberté morale et la responsabilité; il suffit au physiologiste, pour qu'il puisse étendre les lois mécaniques, physiques et chimiques à toute la matière, y compris les molécules d'un cerveau vivant, de « regarder le système de ces molécules comme constitué, grâce à des conditions très spéciales d'état initial transmissibles par hérédité, dans un certain état d'équilibre mobile, d'indifférence relative, permettant au *principe directeur* qui anime le système de choisir entre divers mouvements possibles ». Ceci peut être rapproché de la loi d'option vitale de GUILLEMINOT (*Isis*, III, 296), bien que le point de départ soit très différent.

Cette édition donnée par BOUSSINESQ comme un complément au tome III de son *Cours de physique mathématique* auquel il renvoie à maintes reprises, comprend en outre un aperçu très succinct sur l'existence probable de milieux pondérables très mous, semblant résister beaucoup plus, comme l'éther lumineux impondérable, aux petits glissements mutuels de leurs couches qu'à leurs rapprochements et un chapitre plus étendu sur l'aplatissement suivant l'axe polaire, par la tension superficielle, d'une goutte liquide sans pesanteur et de révolution, possédant une vitesse angulaire donnée de rotation autour de son axe.

L. GUINET.

Abel Rey. — *La théorie de la physique chez les physiciens contemporains*. 2^e édit., revue et augmentée d'un aperçu sur l'évolution actuelle de la physique, XII + 346 in-8°. FELIX ALCAN, Paris, 1923.

[15 fr.]

L'auteur ne réimprime dans ce volume que la première partie de son essai de 1907. Presque toute la seconde partie, qui traitait des « conséquences philosophiques », est supprimée, et doit faire l'objet d'un nouveau travail qui continuera l'histoire de l'évolution de la physique jusqu'à nos jours, et que doivent suivre d'ailleurs, dit-il,

plusieurs volumes sur la « physique contemporaine ». La présente édition ne contient plus que l'étude historique sur l'esprit philosophique de la physique à la fin du XIX^e siècle, du seul point de vue de la *forme logique* de cette science.

Je me contente donc de rappeler son contenu, en notant toutefois que le travail de REY est important, non seulement comme histoire des doctrines physiques, mais aussi en ce qu'il représente une des tendances de la philosophie française, tendance pour laquelle le philosophe n'est que « l'historien de la pensée scientifique contemporaine » (1). REY expose d'abord le mécanisme traditionnel du début du XIX^e siècle, et montre comment l'établissement du principe de la conservation et la loi de CARNOT entraînèrent des modifications dans la théorie physique, tant au point de vue de sa forme que de son contenu. Il examine ensuite les théories des physiciens nettement hostiles au mécanisme et à la forme particulière qu'en est l'atomisme: RANKINE, MACH, OSTWALD, DUHEM, puis « l'attitude simplement critique » de POINCARÉ. Mais tandis que le mécanisme subissait ces critiques, la plupart des découvertes nouvelles de la physique étaient dues aux hypothèses mécanistes, et l'esprit mécaniste continuait à représenter l'esprit général des savants de laboratoire; l'auteur est ainsi amené à exposer quels étaient les traits fondamentaux du mécanisme aux environs de 1905 — le mot mécanisme signifiant pour lui « toute théorie des phénomènes qui veut que tout *s'y passe mécaniquement* » — en s'appuyant surtout sur MAXWELL, HERTZ et JEAN PERRIN; et confrontant les tendances de ce mécanisme avec celles du mécanisme antérieur et celles des autres théories de la physique, il conclut à la valeur objective de toute théorie physique et de la physique toute entière.

L'ouvrage actuel se termine par un appendice de 52 pages « sur l'objectivité des théories récentes de la physique »: théorie électronique, extension de la théorie cinétique, les quanta, relativité, hypothèses extensives de WEYL et d'EDDINGTON, qui nous rapprochent toujours un peu plus du réel. Cet aperçu rapide est une confirmation des vues exposées par l'auteur en 1907, et peut en quelque sorte être considéré comme une introduction à ses études à venir sur la physique actuelle.

L. GUINET.

(1) REY, A., *Vers le positivisme absolu*, in « Revue philosophique », • Paris, mai 1909, p. 472.

Arthur Vierendeel. — *Esquisse d'une histoire de la technique*, 2 vol., 384 p., 185 × 120. Bruxelles, VROMANT, 1921. [12 fr.]

De l'histoire de la technique, VIERENDEEL n'esquisse que la partie ayant trait aux moteurs thermiques, à l'aérostation et à l'aviation, à l'éclairage par le gaz (la question primordiale de l'épuration est simplement indiquée, et il n'est pas fait mention de la surpression), et aux grandes constructions métalliques et en béton armé. Un tel choix peut se défendre. Cependant, comme plus de cent pages du livre sont consacrées à une histoire abrégée des mathématiques, de la mécanique, de la thermodynamique et de l'électricité (bien que l'auteur se méfie de la science pure et des théories), on s'attend à trouver quelques indications relatives à la technique électrique; il n'en est rien, ou à peu près, encore qu'il soit très rapidement question des applications de l'électricité depuis VOLTA jusqu'à GRAMME.

Des erreurs et d'autres oublis se sont glissés dans la rédaction. C'est ainsi que l'auteur nous dit que « HUYGENS est l'inventeur de l'horloge moderne avec balancier avec poids moteur ou ressort moteur et échappement; toutefois, il ne l'inventa pas de toutes pièces, car les divers éléments en étaient connus et déjà utilisés plus ou moins adroitement, mais il les réunit en un tout harmonique et réalisa un mécanisme quasi parfait et bien pratique ». Or, la véritable solution du problème de l'horlogerie est celle de l'échappement à ancre, inventé par WILLIAM CLÉMENT en 1680, tandis que les travaux de HUYGENS, qui mit d'ailleurs CLÉMENT sur la bonne voie par l'emploi d'un pendule qui communique un mouvement alternatif à la roue de rencontre d'une horloge, sont de 1656 et de 1676.

Un oubli à propos de la fabrication de l'acier: il est bien connu, en effet, que celui-ci n'est entré dans la grande industrie qu'à partir de 1855, et ce, répète VIERENDEEL, grâce à l'invention de BESSEMER. Or, le premier brevet de BESSEMER est de 1856, tandis que, dès 1851, GALY-CAZALAT prenait une série de brevets s'échelonnant jusqu'à 1855, et relatifs à la décarburation de la fonte par barbotage d'air comprimé dans la fonte liquide, et dès cette année 1855, le procédé était en œuvre, sur une échelle beaucoup moins grande il est vrai, qu'il ne le fût sous l'impulsion de BESSEMER quelques mois plus tard dans les ateliers d'Imphy. Le nom de GALY-CAZALAT aurait pu trouver place également dans le chapitre des moteurs thermiques: ce mathématicien devenu ingénieur fut l'inventeur, en 1830, de la première voiture automobile à vapeur. — On devrait trouver celui de GIFFARD dans l'histoire de la locomotive.

VIERENDEEL, professeur à Louvain, parle naturellement assez longuement des Belges GRAMME, LENOIR, SIMON STÉVIN, mais comme ce

dernier nom sonne français, il le transforme en SIMON STEVENS, en nous en prévenant d'ailleurs; il ne prend plus la même précaution pour JORDANUS NEMORARIUS, qu'on appelle souvent JORDANUS DE NEMOR, qu'on a même appelé JOURDAN DE LA FORÊT (ce qui est une traduction de bon élève), et transforme ce nom, sans en donner la raison, en JORDANUS DE NAMUR (!), ce qui a l'air d'une annexion. Après tout, ces deux savants ne sont peut-être pas les mêmes, car VIERENDEEL n'attribue à JORDANUS DE NAMUR que le plus ancien traité d'arithmétique européen (paru, croit-on, au XIII^e siècle), tandis que DUHEM a montré que JORDANUS DE NEMOR avait *de plus* ouvert aux mécaniciens des voies que l'antiquité n'avait pas connues. Rien n'autorise la traduction de Nemorarius en: de Namur.

L'ouvrage ne contient pas l'index, cependant indispensable, des noms cités.

L. GUINET.

Robert Weyrauch. — *Die Technik, ihr Wesen und ihre Beziehungen zu anderen Lebensgebieten.* Stuttgart und Berlin. Deutsche Verlags-Anstalt, 1922. Gr. in-8°. x + 280 Seiten. Mit 2 Geschichtstafeln.

Während die Beziehungen zwischen Technik und Wirtschaftsgeschichte schon mehrfach zum Gegenstande grösserer Arbeiten gemacht worden sind (DAMASCHKE, SIEVEKING, SOMBART), hat uns ROBERT WEYRAUCH, Professor an der Technischen Hochschule Stuttgart, in dem vorliegenden Buch ein Werk geschenkt, das eine Darstellung der Beziehungen der Technik im ganzen Umkreis menschlicher Lebensäusserungen geben will. In 7 Hauptabschnitten behandelt der Verfasser sein Thema. Stets ein reiches historisches Vergleichsmaterial heranziehend, schildert er, nach einer allgemeinen Einleitung, in allgemein verständlicher Darstellung das technische Schaffen nach seinen Grundlagen und Arbeitsweisen, seinen modernen Fortschritten und neuen Aufgaben, seinem Verflochtensein mit der Allgemeingeschichte usw., untersucht dann die Zusammenhänge zwischen Technik und Wirtschaft; dann, nach einer prinzipiellen Betrachtung über das Wesen der Wissenschaft, folgen die Kapitel: Technik und Naturwissenschaft, Technik und Geisteswissenschaften, Technik und Kunst, Technik und Kultur. Dem Werk sind zwei synchronistische Geschichtstafeln beigegeben: eine übersichtliche Nebeneinanderstellung der Universalgeschichte in ihren Hauptgeschehnissen mit der Kulturgeschichte von ca. 1500-1920, und eine ebensolche der Geschichte der Technik, von den

ältesten Zeiten bis auf unsere Tage. Es ist ohne Zweifel eine Seltenheit, dass sich ein Vertreter der technischen Wissenschaften eine solche Aufgabe stellt, wie es WEYRAUCH hier getan hat. Er wird dadurch wesentlich dazu beitragen, dem Vertreter der Geisteswissenschaften, der an technischen Dingen achtlos vorübergeht, das Verständnis für die Bedeutung der Technik für unser ganzes Leben zu erleichtern. Und dem Techniker wird sein praktischer Betätigung dienender Beruf auch in einem ganz neuen Lichte erscheinen, indem ihm durch die geschichtliche Betrachtungsweise die Beziehungen der Technik zu den übrigen Kulturgrundlagen aufgedeckt werden. Ziel und Zweck der Technik definiert WEYRAUCH mit ZSCHIMMER folgendermassen: «Die Idee des Könnens, oder die Idee der Willensfreiheit ist das Letzte, zugrunde Liegende in der Geschichte der Technik, das wir suchen. Freiheit zum Schaffen und Gestalten, also Freiheit des Geistes im positiv-schöpferischen Sinne des Wortes: Das ist der Sinn aller Technik.» «Technisches Schaffen... ist auf Verwirklichung der Idee der Willensfreiheit in der Geschichte der Menschheit gerichtet. Erfinder sind die Freiheitsbringer der Menschheit.» «Erfindertätigkeit ist schöpferisch im höchsten Sinne», sagt WEYRAUCH, «ist der künstlerischen Arbeit verwandt. Nicht von jeder technischen Arbeit gilt dies. Schöpferisch tätig sind die technischen Gestalter, die Leute mit neuen Gedanken, nach denen die anderen, die ausführenden Organe, arbeiten. Ohne Handarbeit ist schöpferische Tätigkeit vergeblich, aber ohne die letztere ist Handarbeit unmöglich. Diese Erkenntnis führt in der Technik zu gegenseitiger Achtung und zum Gemeinschaftsgedanken. Sie widerlegt gleichzeitig die Mehrwertslehre des Marxismus.»

(München.)

Graf CARL v. KLINCKOWSTROEM.

Fourteenth Critical Bibliography

of the
History and Philosophy of Science and of the History of Civilization.
(to May 1923).

This Fourteenth Bibliography contains 557 items. Some of the critical notes have been contributed by A. K. COOMARASWAMY (Boston), L. GUINET (Brussels), E. KREMERS (Madison, Wis.), W. LIBBY (Pittsburgh), H. METZGER (Paris), K. SCHOY (Essen), and H. WIELEITNER (Augsburg). An authors' index will be found at the end. The arrangement and leading principles of this bibliography have been fully explained in vol. III, p. 159-170; a complete plan of classification will be found also in vol. IV, p. 124-125. The reader will keep in mind that Part I is the fundamental classification (centurial) and that Parts II and III contain only such items as could not be included in Part I.

In the previous bibliographies, the notes relative to the sixteenth century were classified into five groups, to wit: A. Mathematics; — B. Physical sciences and technology; — C. Natural sciences; — D. Medical sciences; — E. Alia. This classification will henceforth be extended to the notes relative to the xvth, xvth, and xvth centuries.

I am preparing an « Introduction to the History and Philosophy of Science, » which will contain a critical and synthetic bibliography of the whole field (see *Isis*, IV, 23-31). When the Introduction is published (in 1926 ?) the Critical Bibliographies appearing in *Isis* will be, so to say, periodical supplements to it. It is hoped that the scholars who do not yet see the value of our classification, will understand it better when this Introduction has enabled them to survey with comparative ease the whole field of scientific endeavor throughout the ages.

I am anxious to obtain the assistance of more collaborators in order that this bibliography be as good as possible. I would be especially grateful to scholars who would undertake to sub-edit one of the chapters, e. g. Greece, or Middle Ages, or astronomy, or botany. The best result would be obtained if every special chapter were edited by a specialist. But that would require teamwork of the first class, and the more so in that Parts II and III should remain subordinate to Part I.

There are still other ways to collaborate to this bibliography : one may undertake to analyze a certain number of periodicals, or else send in separate notes at random.

As this bibliography appears only twice a year I beg the authors and publishers to take pains that books and papers on the history and philosophy of science and the history of civilization be sent to me as soon as they are published. Even then almost a year may elapse before they are included.

The aim of this bibliography is to establish the History of Science as an independent discipline and to serve as a center of information and a rallying ground for the scholars engaged in these studies. I can not succeed entirely without their assistance, and they can help me in many ways. To serve them, as well as I can, is both my duty and my pleasure. Critical work must be approached in a spirit of service or left untouched.

*Harvard Library 183,
Cambridge, Massachusetts.
June 1923.*

GEORGE SARTON.

PART I.

Fundamental Classification (centurial).

Books and papers relative to a period longer than one century but not longer than two are also included in Part I. They are then classified under the most important of both centuries; I mean that one wherein their center of gravity falls. There can be no objection to this, for no one interested in one particular century, say the xiiith, can possibly avoid reading the notes concerning the two adjoining centuries, the xiith and the xiiith.

S. VI A. C.

Ganszyniec, R. Die biologische Grundlage der ionischen Philosophie. *Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften*, t. 9, 1-19, 1920. 1818

Webb, E. J. CLEOSTRATUS redivivus. *Journal of Hellenic studies*, t. 41, 70-85, 1921. 1818

Sharp criticism of FOTHERINGHAM'S memoir published *ibidem* (*Isis*, V, 203). WEBB does not believe that the early Greek scientists owed much more to the Babylonians than they themselves acknowledged; at any rate the evidence supplied by FOTHERINGHAM does not prove that they did. G. S.

S. V A. C.

Dupréel, Eugène. La légende socratique et les sources de PLATON. Bruxelles, ROBERT SAND. 1922. 1818

Regenbogen, Otto. HIPPOKRATES und die hippokratistische Sammlung. *Neue Jahrbücher für das klassische Altertum*, t. 47, 185-197, 1921. 1818

- Veazie, Walter** EMPEDOCLES' psychological doctrine. *Archives of philosophy*. No. 14. October 1922. 27 p. New York, Columbia University Press [\$1.00]. 1818

Study based primarily on EMPEDOCLES' fragments and subsidiarily upon the tradition of his doctrine preserved by PLATO, ARISTOTLE, and the DOXOGRAPHERS. (Nothing is to be learned from the latter, for the philosophical terms used by them had altogether different meanings: most of their background was Stoic). G. S.

S. IV A. C.

- Gisinger, Friedrich.** Die Erdbeschreibung des ERDOKOS von KNIDOS. VI + 142 p. Leipzig, TEUBNER, 1921. 1818

- Grundmann, Gerhard.** Zahnärztliches aus den Werken des ARISTOTELES und seiner Schüler THEOPHRAST und MENON. (*Diss. SUDHOFFS Institut*) 32 p. Leipzig, 1922. 1818

- Rufini, Enrico.** I principii della geometria greca secondo ARISTOTELE. *Archivio di storia della scienza*, t. 4, 78-92, 1923 1818

S. III A. C.

- Rostovtzev, Mikhail Ivanovich.** A large estate in Egypt in the third century B. C. A study in economic history 184 p. University of Wisconsin, Madison, Wis., 1922. 1818

S. I A. C.

- Frank, Tenney.** VERGIL, a biography. VII + 200 p. New York, HOLT, 1922. 1818

- Reinhardt, Karl.** POSEIDONIOS. 475 p. München, BECK, 1921. 1818

Reviewed by MAURICE CROISSET in *Journal des Savants*, 1922, 145-52.

- Slater, David Ansell.** Sortes vergilianae or VERGIL and To-day. Inaugural lecture before the University of Liverpool. 29 p. Oxford, BLACKWELL, 1922. 1818

- Van Buren, A. W. and Kennedy, R. M.** VARROS aviary at Casinum. *Journal of Roman studies*, t. 9, 59-66, 1919. 1818

S. I

- [**Apicius, M. Gabius**]. APICI librorum X qui dicuntur de re coquinaria quæ extant G. GIARRATANO et FR. VOLLMER ediderunt. 96 p. Leipzig, TEUBNER, 1922. 1818

- Bourgery, A.** SENEQUE prosateur. Etudes littéraires et grammaticales sur la prose de SENEQUE le philosophe. 445 p. Paris. Les Belles Lettres, 1922. (16 fr.) 1818

- Burney, Rev. Charles Fox** The Aramaic origin of the Fourth Gospel. IV + 176 p. Oxford, Clarendon Press, 1922. 1818

- Gummere, Richard Mott.** SENECA the Philosopher and his Modern Message. 150 p. London, HARRAP, 1922 1818

As stated by the editors — Dr GEORGE DEPUÉ HADZITS of the University of Pennsylvania and Dr DAVID MOORE ROBINSON of the Johns Hopkins University — this little volume is the first to appear in a series — "Our Debt to Greece and Rome." The purpose of the volume is to explain the nature and extent of the influence of the philosophy of SENECA. It is obvious that the editors of the series have in mind something funda-

mentally different from the Clarendon Press publication "The Legacy of Greece", the contributors to which are expert in the philosophy, literature, art and science of antiquity and to special knowledge in these fields add the decided advantage of scholarly and lucid expression. W. L.

Toussaint, C. L'hellénisme et l'apôtre PAUL. 366 p. Paris, Jouve, 1921.

1818

Wade, George Woosung. New Testament history. xi+160 p. London, Methuen, 1922.

1818

S. II

Mousson-Lanauze. La Médecine dans AULU-GELLE. *Paris-Médical*, 7 oct. 1922, 9-13.

1818

Extraits des dissertations médicales d'AULU-GELLE, et comparaison avec PLIN l'Ancien. L. G.

Pohlmeyer, Hans. Zahnärztliches bei RUFOS, SORANOS und ARETAIOS. (*Diss.*, SUDHOFFS Institut). 20 p. Leipzig, 1922.

1818

Reinach, Théodore. Un code fiscal de l'Égypte romaine : le Gnomon de l'Idiologue. *Nouvelle revue historique de droit français et étranger*, 1919, 583-636, 1920, 5-136.

Reviewed by GUSTAVE GLOTZ in *Journal des Savants* 1922, 215-24. That very important juridical document (a Berlin papyrus first published by SCHUBART, Berlin 1919), dates from the period 149-161, or probably soon after 161. G. S.

S. III

Lippmann, E. O. von. Chemische Papyri des 3. Jahrhunderts (Der neue Stockholmer und der Leidener Papyrus). *Chemiker-Z.*, 933 sq., 1913. Beiträge 1923, 1-27.

1818

A study of these two Papyri which has since been developed by the author in his *Alchemie*, 1919 (*Isis* III, 302). See also *Isis* IV, 523.

G. S.

Pelliot, Paul. Note sur les anciens itinéraires chinois dans l'orient romain. *Journal asiatique*, t. 17, 139-45, 1921.

1818

Le seul texte chinois donnant des indications précises sur les itinéraires des marchands chinois à travers le Ta-ts'in (Orient romain) est le *Wei lo* qui date du milieu du III^e siècle. L'ouvrage lui-même est perdu mais le texte qui nous intéresse a été inséré en 429 à la fin du chapitre 30 du *San kouo tche*. PELLIOU propose les identifications suivantes : Hien-tou = Antioche ; Fan-fou (au lieu de Sseu-fou) = Bambykê. G. S.

Suter, Heinrich (1848-1922). Der Kommentar des PAPPUS zum X. Buche des EUKLIDES aus der arabischen Uebersetzung des ABÛ OTHMÂN AL-DIMASHQÎ ins Deutsche Uebersetzen. *Abhdl. zur Geschichte der Naturwissenschaften*, Heft 1, 9-78. Erlangen 1922.

1818

This important text forms the largest part of SUTER's posthumous papers edited by JOSEF FRANK. The translation of PAPPUS' commentary on EUCLID X, extant only in Arabic, has been a desideratum of the historians of Greek mathematics for some forty years. The Arabic translator ABÛ UTHMÂN AL-DIMASHQÎ (or DIMISHQÎ, i. e. the Damascene) flourished about 870-930 ; he was for a long time physician to the khalifa AL-MUQTADIR, and director of an insane asylum in Bagdad (see SUTER, *Mathematiker* 1900, 49). This text is a very difficult one, but SUTER has added all necessary elucidations in footnotes and in an appendix (p. 66-78). G. S.

S. IV.

[**Julian the Apostate**]. Imp. Cæsaris FLAVII CLAUDII IULIANI Epistulae, Leges, Poemata, Fragmenta varia. Collegerunt recensuerunt I. BIDEZ et F. CUMONT. XXVI + 328 p. Paris, Les Belles Lettres 1922. 1818

Aux Hellénistes qui se souviennent du beau mémoire de BIDEZ et CUMONT sur la tradition manuscrite des lettres de JULIEN (Académie de Belgique, *Mémoires*, t. 57, 1898), il est superflu de recommander l'édition nouvelle dont la collection publiée par l'Association GUILLAUME BUDÉ vient de s'enrichir. Elle ne contient pas seulement les textes authentiques, mais aussi un assez grand nombre (p. 217-88) de documents apocryphes douteux. Il y a un index des sources et un autre des noms propres et remarquables.

G. S.

S. V.

Helmreich, G. Zum sogenannten AURELIUS *de acutis passionibus*. *Rheinisches Museum für Philologie*, t. 73, 46-58, 1920. 1818

The so-called AURELIUS *de acutis passionibus* is an extract from the work of CAELIUS AURELIANUS bearing the same title, by an unidentified author. It is important for the study of CAELIUS AURELIANUS. G. S.

S. VI.

Pohl, Hans. Ein Pseudo-GALEN Text aus dem frühen Mittelalter betitelt « de pulsibus et urinis omnium causarum » aus der Handschrift Nr. 44 der Stiftsbibliothek zu St. Gallen (*Diss.*, Sudhoffs Institut). 20 p. Leipzig 1922.

Text edited with commentary. I classify it tentatively under S. VI because it is of the same class as the ALEXANDRI *liber de agnoscendis febribus ex pulsibus et urinis* edited by B. NOSSKE in 1919 (*Isis* IV, 578).

G. S.

S. VII.

Andrae, Tor. Die Person MUHAMMEDS in Lehre und Glaube seiner Gemeinde (*Archives d'études orientales* 16) VI + 401 p. Stockholm, 1918. 1818

Der Islam, t. XI, 277-88 (Josef HOROVITZ).

(**Julian of Toledo**, d. 690). *De vitiis et figuris*. Edited by WALLACE MARTIN LINDSAY. 42 p. For ST-ANDREWS University. 42 p. London, MILFORD, 1922. 1818

Lindsay, Wallace Martin, and Thomson, Henry John. Ancient lore in Medieval Latin Glossaries [« Abolita » and « Abstrusa »] XII + 185 p. (*St-Andrews University Publications*, 13) London, MILFORD, 1921. 1818

(**Paulus Aegineta**). Edidit I. L. HEIBERG. Pars prior, libri I-IV (*Corpus medicorum graecorum*, IX, 1) x + 388 p. Leipzig, TEUBNER, 1921. 1818

Straubel, Konrad. Zahn- und Mundleiden und deren Behandlung bei PAULOS von Aigina. (*Diss.*, Sudhoffs Institut, 24 p. Leipzig 1922. 1818

S. VIII.

Halphen, Louis. Etudes critiques sur l'histoire de CHARLEMAGNE. 314 p. Paris, ALCAN, 1921. 1818

Holmyard, E. J. Arabic chemistry. *Nature*, vol. 110, 573, 1922.

Brief note dealing chiefly with JABIR IBN HAIYÂN. The author believes that BERTHELOT's opinion on the Latin GEBER should be revised. It is possible after all that JABIR and GEBER are one and the same?

G. S.

Lippmann, E. von. Ueber den Dschâbir des 8. und den sog. GEBER (Pseudo-GEGER) des 13. Jahrhunderts. *Chemiker Zeitung*, 1923, 321.

Answering the criticisms of J. R. PARTINGTON and E. J. HOLMYARD in *Nature*, t. 110, 573; t. 111, 219, and defending the views sustained in his "Alchemie", that is, that the Latin treatises of GEBER cannot be ascribed to JABIR IBN HAIYÂN, but are productions dating five centuries later.

G. S.

S. IX.

Buchner, F. Die Schrift über den *Qarastûn* von THÂBIT IBN QURRA. *Sitzungsber. der physik. mediz. Sozietät*, t. 52, 141-88, Erlangen 1922.

The *Liber Charastonis* of THÂBIT IBN QURRA is one of the most important scientific texts of the Middle Ages. Many Arabic and Latin MSS. of it are still extant. The text of one Latin MS. is here edited (p. 166-84) and annotated. It is the Ambros. T. 100 (Milano) entitled: THEBIT, *Liber de ponderibus, sive de Statera*. A long introduction is devoted to a study of the MSS. and of the following subjects: 1. *Meaning of the title*. DUHEM had suggested in his *Origines de la Statique*, that *Qarastûn* was derived from a Greek proper name CHARISTION. This suggestion must be set aside. The words *qarastûn* and *qabbân* are often used in Arabic MSS. to designate ordinary scales; in THÂBIT's treatise, however, *qarastûn* means the beam of the scales, a beam having the same section throughout but not supported in the middle (STEINSCHNEIDER's translation of *qarastûn* by steelyard was a very similar interpretation). 2. *Relations of this work to others*: Is the *Qarastûn* a translation from the Greek? HULTSCH's argument based upon the order of the letters is not convincing. BUCHNER believes it is not a translation. He compares it with the (Arabic) "Treatise of Euclid on the balance" (ascribed by WOEPCKE and DUHEM to EUCLID and by HEIBERG and CURTZE to the BENÛ MÛSA). The spirit of the *Qarastûn* is entirely different; that is, it is dynamical (or Aristotelian) while that of the pseudo-EUCLID is statical (or Archimedian). These two treatises may thus be considered independent. On the other hand the *Qarastûn* is based upon another book of EUCLID entitled in the MSS. "Work of EUCLID on the gravity and lightness of bodies... Improved edition by THÂBIT IBN QURRA". This work is probably what it pretends to be. In conclusion the *Qarastûn* would be a Muslim work based on EUCLID and on (pseudo) Aristotelian mechanics. 3. *Method of demonstration used in the Qarastûn*. The method, as aforesaid, is not statical but dynamical, the fundamental axiom being the following: If two bodies K^1 and K^2 cover in the same time respectively the distances S^1 and S^2 , then S^1 is to S^2 as the force of movement (*Virtus motus*) of K^1 is to the force of movement of K^2 . By force of movement, THÂBIT meant the product of weight by speed. He attempts to deduct the law of the lever from this axiom. The final achievement of the treatise is the determination of the weight to be attached at the shorter end of a *Qarastûn* to balance the longer arm

G. S.

[Ibn 'Abd al-Hakam]. The history of the conquest of Egypt, North Africa, and Spain known as the *Futûh Miṣr*. Edited from the MSS. in London, Paris, and Leyden by CHARLES C. TORREY (Yale

Oriental Series. Researches 3 65 + 369 p. New Haven, Yale University Press, 1922.

1913

*ABD AL-RAḤMĀN IBN 'ABDALLĀH IBN 'ABD AL-ḤAKAM IBN A'YAN IBN LAITH, ABŪ-l-QĀSIM AL-QURASHĪ (born c. 802, died at al-Fustāt in 870-871) was a traditionalist rather than a historian. His *Futūḥ Miṣr* is of great importance, however, being the earliest surviving Muslim account of their conquests in the West. It is divided into seven books, the contents of which can be briefly mentioned as follows: 1. Characteristics and excellences of Egypt, its ancient history, Persian-Byzantine conflicts about it, origin of Alexandria. 2. Muslim conquest of Egypt. 3. Primitive settlements of the Muslim invaders: history of numerous fiefs. 4. Muslim organization and administration of Egypt; invasion of the Fayyūm, Barca, Tripoli, Nubia. 5. Conquest of Africa and Spain down to 744. 6. History of the *qādis* of Egypt to 860. 7. Selection of religious traditions derived from those Companions of the Prophet (52 in number) who came to Egypt (this is the most extensive division). This first edition of the text is based on a critical study of all the known MSS.

G. S.

Schoy, C. Abhandlung über die Ziehung der Mittagslinie dem Buche über das Analemma entnommen, samt dem Beweis dazu von ABŪ SA 'ID AD DARĪR. *Ann. d. Hydr. usw.*, 1922, 265-271, 4 fig.

1315

ABŪ SA'ID AL-DARĪR (the blind) AL-DJORDJĀNĪ (from Djordjān in Chorāsān) was a pupil of IBN AL-A'RAḬĪ (d. 845-846). See SUTER, *Die Mathematiker der Araber*, 1900, p. 27. But for a lost work of IBN AL-HAITHAM, this treatise on the drawing of the meridian is unique in Arabic literature, though the subject is dealt with more or less fully in every *sidj*. The text is translated from a MS. in the vice-regal library of Cairo, and C. Schoy has added all necessary annotations.

G. S.

Wiedemann, Eilhard. Über THĀBIT IBN QURRA, sein Leben und Wirken (Beiträge zur Gesch. der Naturwis., 64). *Sitzungsber. der physik. mediz. Soz.*, Erlangen 1922, t. 52, pp. 189-219.

1818

Elaborate study of THĀBIT's life and works (classified under the following headings: mathematics, astronomy, geography, music, physics and natural history, meteorology, agriculture, medicine). A note by H. DIELS vindicates DUHEM's interpretation of the word *qarastin*, supporting it with better arguments.

G. S.

Wiedemann, Eilhard. Zur Geschichte der Alchemie (Beitr. zur Gesch. der Naturwiss., 63). *Sitzungsber. der physik. mediz. Sozietät*, t. 52, 126-8, 1922.

1819

Translation of a fragment, contained in a Leipzig MS. (Stadtbibliothek N° 266, fol. 135-7), which sets forth Muslim views on the origin and righteousness of the Art al-Kimiyā. The greatest part of this MS. is devoted to RHĀZES' *Kitāb al-Asrār* (of which J. RUSKA is preparing an elaborate study), but whether this fragment is also the work of RHĀZES is uncertain.

G. S.

Wiedemann, Eilhard. Ueber AL-KINDI's Schrift über Ebbe und Flut, *Annalen der Physik*, t. 67, 374-387, 1922.

1919

German translation of AL-KINDI's treatise on tides, hitherto unpublished, with notes.

G. S.

Wiedemann, Eilhard und Frank, Josef. Zirkel zur Bestimmung der Gebetszeiten (Beiträge zur Geschichte der Naturwiss., 62) *Sit-*

zungsber. der physik.-mediz. Sozietät in Erlangen, t, 52, 122-5, 1922. 1818

Instrument to determine the prayer times called *ṣuhr* and *ʿaṣr*. If s_0 be the length of the shadow of a vertical gnomon at noontime, and l the height of that gnomon, these two times would correspond respectively to the shadow lengths s_1 and s_2 defined as follows :

$$\begin{aligned} (1) \quad s_1 &= s_0 + l \\ (2) \quad s_2 &= s_0 + 2l \end{aligned}$$

That is, prayers should *begin* when the shadows reach these lengths s_1 and s_2 . The description of this instrument is taken from a MS. (Berlin 5790) containing treatises of AL-FARGHĀNĪ and AL-KHWĀRAZMĪ on the astrolabe (its introduction was already translated by WIEDEMANN ; see *Isis* IV. 432). Equation (2) is derived from another work. G.S.

Wiedemann, Eilhard and Frank, Josef. Ueber die Konstruktion der Schattenlinien auf horizontalen Sonnenuhren von TĀBIT BEN QURRA. *Det kgl. Danske Videnskabernes Selskab, mathem.-fysiske Medd.* IV, 9. 24 p. Copenhagen 1922. 1813

TĀBIT'S solution of these difficult problems was remarkably thorough. He treats firstly typical individual cases and finally (whether consciously or not) the more general problem. The Sun is tacitly supposed to be a point. G.S.

S. X.

Amedroz, H.F. and Margoliouth, D.S. The eclipse of the Abbasid Caliphate. Original chronicles of the fourth Islamic century. Edited, translated and elucidated. 7 vol. Oxford, BLACKWELL, 1920-1. 1313

Vol. 1-2 contain the Arabic texts, vol. 4-6 the translation, and vol. 7 the index. The texts edited and translated are the concluding portion of *The Experiences of the Nations* by MISKAWAIHI, office-holder at the courts of the Buwaihīd Sultans. MU'IZZ AL-DAULAH, RUKN AL-DAULAH, and 'ADUD AL-DAULAH (vol. 4-5), and the *Continuation* of that work by ABU SHUJA'RUDHRĀWĀRĪ, vizier of Muqtādī and HILAL B. MUHASSIN, viziers's secretary in Bagdad (vol. 6). G.S.

La Salle de Rochemaure, Duc de. GERBERT, SILVESTRE II. Le savant, le faiseur de rois, le pontife. 752 p. Paris, EMILE PAUL, 1914. 1818

Elaborate biography, richly illustrated. In spite of its subtitle, this work does not seem to be a real contribution to the study of GERBERT the scientist. It may be worth while to refer to it, however, and this will not be difficult because of a long index of proper names. The illustrations have been chosen with great care and are well printed. Catholic imprimatur. G.S.

Macler, Frédéric. L'Évangile arménien. Édition phototypique du manuscrit n° 229 de la Bibliothèque d'Étchmiadzin publiée sous les auspices de M. LÉON MANTACHEFF. Paris, GEUTHNER, 1920. 1818

Ce MS. date de 989, mais il renferme des miniatures syriaques (ou inspirées par des modèles syriaques) antérieures (VI^e siècle? ou plus tard). JOSEF STRZYGOWSKI fut le premier à signaler leur importance. Elles rappellent beaucoup les ornements initiaux du tétraévangile arménien dit de la reine MLQĒ (Saint-Lazare, Venise) qui date de 902. Cette belle édition facsimile devait paraître en 1914 ; elle fut rendue possible

par un don fait par LÉON MANTACHEFF en 1913 pour célébrer un double jubilé national : le quinzième centenaire de l'alphabet arménien et le quatrième centenaire de la typographie arménienne. G. S.

Suter, Heinrich (1848-1922). Das Buch der geometrischen Konstruktionen des ABU'L-WEFĀ'. *Abhdl. zur Geschichte der Naturwissenschaften*, Heft 4, 94-109, Erlangen 1922. 1819

German translation of an Arabic MS. (Ambrosiana, Milano) of the *Book of geometric constructions* ascribed to ABU'L-WAFĀ'. One will remember that F. WOEPCKE published an abbreviated translation of the same work but from a Persian MS. (*Journal Asiatique*, t. 5, 1855). The text of the Arabic MS. is at once less and more complete : it contains fewer propositions than the Persian MS., but it gives demonstrations which do not exist in the latter. The Arabic MS. is probably not ABU'L-WAFĀ's own work, but rather the work of a pupil. This treatise gives one a new proof of the ingenuity of Muslim geometers. The constructions with a constant opening of the compasses are particularly remarkable. W. M. KUTTA, who has written a history of such problems (*Nova Acta*, t. 71, 1897), says that ABU'L-WAFĀ' was the first to introduce that restriction. It is strange that SUTER still believed that ABU'L-WAFĀ' had discovered the variation, i. e. the third inequality of the moon. He did not discover it : that was left for TYCHO BRAHE to do. He simply spoke of the second part of the evection, the Ptolemaic πρόσνευσις. G. S.

Wakameda, T. Early Japanese poets. Complete translation of the *Kokinshū*. Introduction by I. KOBAYASHI, xvi, 254 p. London, Eastern Press, 1922. 1815

S. XI.

Cumston, Charles Greene. A brief historical summary of the treatment of trachoma with special reference to the Arabian school and the writing of ALI IBN-EL-AÏSSA (JESU HAÏM). *Annals of medical history*, t. 3, 244-51, 1921. 1818

Gruner, O. C. The interpretation of AVICENNA. *Annals of medical history*, t. 3, 354-60, 1921. 1818

Apropos of the small treatise (20 closely printed foolscap pages) *de viribus cordis* included in certain Latin editions of AVICENNA's Canon, 1595, and possibly a later interpolation. G. S.

Lippmann, E. O. von. Chemisches und Technologisches aus Kunstgeschichtlichen Quellenschriften. II. THEOPHILUS PRESBYTER, *Chemiker-Zeitung*, p. 1. sq. LIPPMANN's *Beiträge*, 1923, 158-74. 1818

Study of the *Schedula diversarum artium*, an encyclopaedia of the arts and crafts compiled by a German (?) monk, the so-called THEOPHILUS PRESBYTER. It is divided as follows : metals ; glass- and earthenware ; pigments and agglutinants. The technical knowledge of THEOPHILUS is but little ahead of that of HERACLUS (x. cent.) yet the *Schedula* contains much interesting information which is not found in the *Libri Heraclii*, at least in their earlier parts. The fundamental source is obviously Greco-Egyptian, and traces of Byzantine and Muslim influences reveal the process of its transmission. G. S.

Shelly, Percy Van Dyke. English and French in England, 1066-1100 (*Thesis*), 97 p. Philadelphia, University of Pennsylvania, 1921. 1818

Singer, Charles and Dorothea. An unrecognized Anglo-Saxon medical text. *Annals of medical history*, t. 3, 136-149, 1921. 1313

RYRHTFERD flourished under AETHELRED, who reigned from 979 to 1016. The text of his *Handboec* is reproduced from the Bodleian MS., Ashmole 328, written in 1011. The diagram of the physical and physiological fours attached to it is of special interest. It is a symbolic representation of the doctrine of the interrelation of macrocosm and microcosm. It shows that the Anglo-Saxon leeches of that time were already submitted to Greek influences. G. S.

Suter Heinrich (1848-1922). Ueber die Projektion der Sternbilder und der Länder von AL-BIRÛNÎ. *Abhdl. zur Gesch. der Naturwissenschaften*, Heft 4, 79-93. Erlangen 1922. 1313

Translation of the *fi tas ih al-şıwar wa tabtiḥ al-kıwar* (on the projection of constellations and of countries) from a Leyden MS. of 15 pages (MS. 1068, p. 300-314). AL-BIRÛNÎ wrote it, probably c. 1009-1016. The middle part of it, dealing with various methods of projection and more specially with his own, is a repetition (though not a literal one) of an appendix to his *Chronology*; this shows that he fully realized the importance of that subject. Unfortunately AL-BIRÛNÎ's account of ancient methods of projection is not by any means clear. His remarks on the astrolabe *al-mubattakh* of KHÂLID IBN 'ABDALMALİK AL-MERWARRÛDÎ (ix. cent.) and on sundry conical projections are hard to follow (this part of the text is very corrupt). The account of his own method is very clear. This method is a modified or simplified stereographic projection, somewhat similar to that first published by GIOV. BAT. NICOLOSI DI PATERNÒ in 1660. It was later called globular or English projection because ARROWSMITH revived it in 1794. FIORINI has devoted a study to it in the *Boll. d. soc. geogr. ital.*, vol. 4, 1891, 287 sq., wherein he refers to the text of AL-BIRÛNÎ's *Chronology*. Suter has compared quantitatively AL-BIRÛNÎ's projection with the stereographic equatorial projection; it is decidedly inferior to it. G. S.

Wiedemann, Eilhard. Meteorologisches aus der Chronologie von AL-BIRÛNÎ. *Meteorologische Zeitschrift*, Heft 7, 1922, 199-203. 1313

On the meteorological observations contained in the *Chronology of ancient nations*. G. S.

Wiedemann, Eilhard und Frank, Josef. Allgemeine Betrachtungen von AL-BIRÛNÎ in seinem Werk über die Astrolabien. (Beitr zur Gesch. der Naturwiss., 61.) *Sitzungsber. der physik. mediz. Soz.* in Erlangen, t. 52, 97-121, 1922. 1313

Translation of the more general parts of AL-BIRÛNÎ's "Elaborate treatise on all possible methods to construct an astrolabe", excepting the introduction already translated by WIEDEMANN (*Weltall*, 1919; *Isis* IV, 432). More technical parts were translated by WIEDEMANN and FRANK in the *Z. für Instrumentenkunde*, t. 41, 1921. The texts here translated are of special interest for the history of the astrolabe. G. S.

S. XII.

Birkenmajer, Alexander. Eine neue Handschrift des « Liber de naturis inferiorum et superiorum » des DANIEL von Merlai. *Archiv für Geschichte der Naturwissenschaften*, t. 9, 45-51, 1920. 1313

This MS., apparently the oldest of the three known MSS. of that work, is the Cod. Berol. lat. qu. 387 (xii. cent.). SUDHOFF did not use it in his edition of 1917 (*Isis* III, 455). G. S.

[**Chu Hsi**]. The philosophy of human nature. Translated from the Chinese with notes by J. PERCY BRUCE. xvi+444 p. London, PROBSTHAIN, 1922. [36 s.] 1315

[**Guernes (alias Garnier) de Pont Sainte-Maxence**]. La vie de saint THOMAS le Martyr, poème historique 1172-1174. Publié par E. WALBERG. Lund, GLEERUP, 1922. 1315

Spitzner, Hermann Rudolf. Die salernitanische Gynäkologie und Geburtshilfe unter dem Namen der TROTULA (*Diss.*, SUDHOFFS Institut, Leipzig) 43 p. Leipzig 1921. 1318

Analysis of the 60 chapters of the gynaecological work called *Trotulae curandarum aegritudinum muliebrum ante, in et post partum*, or *de passionibus mulierum* on the basis of the printed editions (Strassburg 1544 etc.). List of MSS. (the earliest is a Brussel MS. 14339, XIII. cent.). Comparison of the printed text with that of a few MSS. SPITZNER's main conclusion is that, according to chapter 20 of the printed text, TROTULA was not the author, but was a famous Salernitan midwife flourishing about the middle of the XII. cent., in whose honor this treatise was named. He confirms our knowledge that the *Trotula* text is distinctly post-Constantinian. There is nothing to substantiate the view that TROTULA flourished about 1050 at Salerno, was the wife of JOANNES PLATEARIUS the Elder, and that her own name was TROTULA DI RUGGIERO. The work *Trotula* dates probably from about the middle of the XII. century. G. S.

S. XIII.

Albertotti, Giuseppe. Lettera intorno alla invenzione degli occhiali all' Onorev^{mo}. Senatore ISIDORO DEL LUNGO. Rivendicazione di un' antica gloria veneta in occasione del VII centenario della R. Università di Padova. *Annali di ottalmologia e clinica oculistica*, anno L, 24 p., 8 pl. Roma 1922. 1318

Dr ALBERTOTTI, who has been interested in the history of spectacles for many years and has proved his interest by many valuable publications, has examined the by-laws of ancient Venetian guilds and found in the chapter *de cristalleriis* (1284) mention of both *radi da ogli* and *lapides ad legendum*. The Comenicans had a convent in Venice, and fra GIORDANO DA RIVALTO may have derived his knowledge of spectacles from his Venetian brethren. There is thus a possibility that spectacles were first invented and made, not in Tuscany, but in the very home of the glass art, Venice. Dr. ALBERTOTTI accepts ISID. DEL LUNGO's conclusion that the invention of spectacles by SALVINO DEGLI ARMATI is a fable. There remains thus as inventor, in Tuscany, only fra ALESSANDRO DELLA SPINA, but the latter may have derived that idea from Venetian sources. G. S.

Bosmans, H. Le Philotechnes de JORDAN DE NEMORE, d'après PIERRE DUEM et le manuscrit de cet ouvrage possédé par la Bibliothèque de la ville de Bruges. *Revue des questions scientifiques*, janvier 1923, 12 p. 1319

L'étude d'un MS. de la Bibliothèque de Bruges (n° 530) de la fin du XIV^e siècle (signalé dans le Catalogue des MSS. mathématiques et astronomiques de cette bibliothèque de De Poorter et Alliaume, Ann. de la Soc. d'Émulation de Bruges, t. 68, 13-50) permet au P. BOSMANS de confirmer l'hypothèse de DUEM : le *Philotechnes* n'est autre chose que le *De Triangulis* de JORDAN DE NEMORE publié par MAX CURTZE. Thorn 1887. G. S.

[**Bracton, Henry de.** d. 1268]. *De legibus et consuetudinibus Angliae*. Edited by GEORGE EDWARD WOODBINE. 2 vol. New Haven, Yale University, 1915-1922. 1818

Coomaraswamy, A. K. Early Persian Painting in America. *The Arts*, vol. 3, n° 3, New York, 1923. 1818

[**Crescenzi, Pietro dei.** LUIGI SAVASTANO. Di una rara edizione del « Liber cultus ruris » del CRESCENZIO. EMILIO CHIOVENDA. Di un rarissimo incunabulo etc. *Archivio di storia della scienza*, t. 3, 311-5, 1923. 1818

Both notes deal with the French princeps edition by ANTOINE VERARD. Strasbourg 1486 (copy of the Orto botanico, Firenze). G. S.

Gilson, Etienne. Le Thomisme. Introduction au système de saint THOMAS d'Aquin. Strasbourg, Vix, 1919. 1818

Reviewed by MAURICE DE WULF in the *Revue néo-scholastique*, t. 24, 1922, 229-39 G. S.

Günther, Kurt. JOHANNES DE SANCTO AMANDO und ein Aderlasstraktat unter seinem Namen (*Diss.*, Leipzig, SUDHOFFS Institut) 36 p. Zeulenroda, A. OBERREUTER, 1922. 1818

JOHANNES DE SANCTO AMANDO was canon in Tournai. He was possibly born there though his birthplace was more probably Saint Amand en Pévèle (in Pabula) near Valenciennes. He flourished in the second half of the XIII. cent. and died at Tournai, full of years, at the beginning of the XIV. cent., probably before 1312. These are the most probable data relative to his life. He was active as a physician, and wrote many popular works which enjoyed considerable popularity. According to Pagel he was the main transmitter of Arabicized Greek medicine especially for France. His main works are the *Expositio sive additio super Antidotarium Nicolai* (also called *glossula supra A. N.*) and the *Revocativum memoriae*. The former was first published at Venice, in 1485, together with the works of the younger MESUË. The latter (and greater) work is divided into three parts: 1. the real *Revocativum memoriae*, also called *Abbreviationes librorum Galeni* or *Operum omnium rememorationes, divisiones, sententiae summariae*. It is a table of contents of GALEN's works. It was first published in various theses of PAGEL's pupils, Berlin 1892-5; — 2. the *Concordanciae seu Aggregationes medicae* (the largest of the 3 parts) is a compendium of internal pathology arranged in alphabetical order, based chiefly on GALEN and AVICENNA. It was edited by PAGEL, Berlin 1894; — 3. the *Areolae* or *Tractatus de virtutibus et operationibus medicinarum simplicium et compositarum*, is also a collection of extracts from GALEN, AVICENNA, and others compiled from a more practical point of view. It was edited by PAGEL in Berlin 1893. To these extracts JOHANNES added some personal observations, but he was at heart a schoolman and had but little if any originality. The text *de flebotomia* edited by KURT GÜNTHER from the Erfurt MS. F-288 (p. 18-25 of his thesis) is a genuine but not an independent writing but simply an extract from the *Expositio*. It is included in the MSS. of the latter work and also in the printed editions. G. S.

Landry, Bernard. DUNS SCOT (*Les grands philosophes*). xi + 360 p. Paris, ALCAN, 1922. 1818

Etude étendue de la philosophie du Maître Subtil. Le premier chapitre s'occupe de la condamnation de 1277, les 14 autres de l'examen des idées du philosophe sur 14 sujets déterminés: la matière, les formes substantiel-

les, le principe d'individuation, la substance individuelle, les accidents, le monde, la nature humaine, l'intelligence humaine, la liberté, la société, la morale, les anges, l'existence de Dieu, la nature de Dieu. La conclusion générale de l'auteur est la suivante : « La philosophie de DUNS SCOT est celle d'un franciscain ami des spirituels, ardent défenseur des droits de Dieu et qui a perdu le sens de l'amour. La pensée de SCOT, telle qu'elle ressort de ses œuvres et dépouillée de toutes les interprétations qu'elle subit dans la suite, apparaît très voisine de celle de GUILLAUME d'OCRAM ». G. S.

Löschburg, Herbert. Zahnärztliches aus den Consilien des THADDAEUS aus Florenz (*Diss.*, Leipzig; SUDHOFFS Institut), 54 p. Leipzig; 1919
LEHMANN, 1922.

Text of the seven *Consilia* relative to dentistry followed by a technical discussion. Bio- and bibliography. G. S.

Popitz, Friedrich. Die « Versus fratris THOME de Campoprato ordinis predicatorum » im Codex Lipsiensis 1181. (*Diss.*, SUDHOFFS Institut; Auszug) 34 p. Leipzig 1922. 1919

Medical poem of 373 lines, ascribed to THOMAS of Cantimpré, edited with notes and with references of each line to the corresponding lines of DE RENZI's *Collectio Salernitana*. G. S.

Schmidt, Erich Walter Georg. Die bedeutung WILHELMS von Brescia als Verfasser von Konsillien (*Diss.*) 60 p. Leipzig 1922. 1919

GUGLIELMO CORVI of Brescia, born at Canneto near Brescia in 1250. Professor of logic at Padova in 1274-9, he later went to Bologna to study medicine under TADDEO. He was private physician to various popes at Avignon about the end of the XIII. and the beginning of the XIV century. He died probably at Paris in or after 1326. His main work is the *Practica* printed at Venice in 1500 and 1508; he wrote also various short treatises and *consilia*. SCHMIDT's dissertation is mainly devoted to an examination of the *consilia* contained in Cod. lat. Mon. 77, the text of which is edited on p. 12-37. Appendixes contain an index of GUGLIELMO's *materia medica* (237 items) and a list of the authors quoted by him (ALBERTUS MAGNUS, AVICENNA, DIOSCORIDES, GALEN, HIPPOCRATES, PLINY, SERAPION, and RHazes). G. S.

Seidemann, Martin. Zahnärztliches in den Werken des GILBERTUS ANGLICUS (*Diss.*, SUDHOFFS Institut), 22 p. Leipzig 1922. 1919

There is nothing new in GILBERTUS' *Compendium* from the point of view of dentistry. His work is largely based upon Muslim sources, chiefly RHazes. SEIDEMANN has introduced his special study with a good summary of general knowledge on GILBERTUS ANGLICUS and a list of MSS. He would place him in the first half of the XIII. century, and he dissociates him from the GILBERT who was chancellor of the University of Montpellier in 1250. G. S.

Suter, Heinrich (1848-1922). Beiträge zu den Beziehungen Kaiser FRIEDRICHS II. zu zeitgenössischen Gelehrten des Ostens und Westens, insbesondere zu dem arabischen Enzyklopädisten KAMÄL ED-DIN IBN JÜNIS. *Abhdt. zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin*, Heft 4, Erlangen 1922, p. 1-8. 1919

The greatest part of this paper is devoted to the biography of KAMÄL AL-DIN IBN JÜNIS (1156-1242) according to Muslim sources. G. S.

Waite, Arthur Edward. RAYMOND LULLY. Illuminated doctor, alchemist and Christian mystic. 75 p. London, RIDER, 1922. 1919

Wiedemann, Eilhard. Ueber die Eigenschaften des Jâqût (Hyazinthes) (Beitr. zur Gesch. der Naturwiss., 65). *Sitzungsber. der physik. mediz. Soc.* Erlangen, t. 52, 220, 1922. 1818

Short note on the properties of the stone hyacinth extracted from AL-GHUZÛLÎ's *Risings of the full moon over the abodes of joy* (Matalî al-buchûr fî manâzil al-surûr). AL-GHUZÛLÎ died in 1212. G. S.

Wiedemann, Eilhard. Ueber die angebliche Verwendung des Pendels bei den Arabern. *Z. für Physik*, Band 10, 267-8, 1922. 1818

Apropos of an extract from QOTB AL-DÎN AL-SHÎRÂZÎ's (1238 1311) *Royal present on astronomy*. AL-SHÎRÂZÎ speaks of a plumb-line not of a pendulum. G. S.

S. XIV.

Béguinot, Augusto. Le piante nella Divina Commedia. *Archivio di storia della scienza*, t. 3, 277-82, 1923. 1818

Bilancioni, Guglielmo. DANTE e i medici. *Archivio di storia della scienza*, vol. 3, 283-300, 1923. 1818

Castiglioni, Arturo. La medicina ai tempi e nell' opera di DANTE. *Archivio di storia della scienza*, t. 3, 211-36, 1922. 1818

Chadwick, Dorothy. Social life in the days of PIERS Plowman. XIII + 125 p. Cambridge, University Press, 1922. 1818

Chiappelli, Luigi e Corsini, Andrea. Un antico inventario dello spedale di Santa MARIA NUOVA in Firenze a. 1376. *Rivista delle biblioteche e degli archivi*, vol. 32, Firenze 1921 [reprint, 37 p. dated 1923]. 1818

[**Dante.**] *Archivio di storia della scienza*, diretto da ALDO MIELI. Vol. III, N. 1, p. 1-69, 1921. 1818

This is a "numero dantesco" including five papers: ERCOLE PASSERA. Le cognizioni oftalmologiche di D. (31 p.); GINO LORIA. Le matematiche nel secolo di D. (2 p.); GIUSEPPE BOFFITO. Distanze e dimensioni cosmiche secondo D. (19 p.); ED. O. VON LIPPMANN. Chemisches und Technologisches bei D. (13 p.); ASSUNTO MORI. La Geografia di D. G. S.

Ebberts, Meinolf. Zahnheilkündliches bei VALESCUS de Taranta (*Diss.*, SUDHOFFS Institut, Leipzig; Auszug) 8 p. 1922. 1818

VALESCUS, born in Spain or at Montpellier, flourished at Montpellier since 1382; by 1418 he had already practised medicine for 36 years. His main works are the *Libellus de epidemia*, *Philonium*, *Chirurgia*. They were edited by G. W. WEDEL in 1680. EBBERTS has examined the part of them which is of special interest to the dentist. G. S.

Emanuelli, Pio. L'astronomia in DANTE. *Archivio di storia della scienza*, t. 3, 301-10, 1923. 1818

Bibliography on Dantesque astronomy in general and also on the following topics: The year of Dante's vision; The four clear stars and the three torches. It is simply a list of titles without criticism. G. S.

Hohlfeld, Gerhard. Ein "liber de dietis" aus dem Ende des XIV. Jahrhunderts in lateinischen Versen (*Diss.*, SUDHOFFS Institut) 16 p. Leipzig, 1922. 1818

Edition of a dietetic text from 3 MSS. mentioned by SUDHOFF in chapter 16 of his studies on the *Regimen sanitatis* (a Breslau MS. of c., 1361-4: a Munich MS. a little younger, say of the second half of the

xiv. cent.; and a Königsberg MS. of the beginning of the xv. This text is not of Salernitan origin. It contains 218 verses to which are added the ARNALDUS *Regimen*. It begins thus:

*Testatur sapiens, quod deus omnipotens
Fondavit phisicam, prudens hinc non fugat illam.*

A little less than half of the verses (93) are included in ARNALDUS' *Regimen*. About 18 p. c. of the verses contain leonine rhymes, which is a symptom of higher antiquity. This compilation was made in the xiv. cent., perhaps already in the first half. G. S.

Lippmann, E. O. von. PETRARCA über die Alchemie. *Archiv für die Gesch. der Naturwiss.*, 1913, 236. LIPPMAN'S *Beiträge*, 197-200.

1818

Apropos of the dialogue *de alchimia* included in one of PETRARCA's latest writings, *de remediis utriusque fortunae*. PETRARCA's incisiveness and relentlessness in his treatment of alchemists is truly admirable. His condemnation of them is much deeper than DANTE's (*Inferno*, XXIX, 118):

*Ma nell' ultima bolgia delle diece
me per l'alchimia che nel mondo usai,
dannò Minos, cui fallar non lece.*

It is not simply, as DANTE's, a dogmatic or theologic condemnation: it has already a modern accent — the hatred of superstition and the love of truth for its own sake ring already in it. The best minds of Italy were already cured of the alchemic delusion, while the rest of Europe was still unprotected against it. G. S.

Lippmann, E. O. von. Chemisches und technologisches bei DANTE. *Chemiker-Zeitung*, 1921, 901. LIPPMAN'S *Beiträge*, 1923, 192-197.

1818

The same study was reprinted in MIELI's *Archivio*, t. 3, 45-56, 1921, together with the text of every quotation. I can not resist reproducing here the final one (Par. II, 95):

*Da questa istanza può deliberarti
esperienza, se giammai la provi.
ch'esser suol fonte ai rivi di vostr' arti.*

This is a fruit of DANTE's prophetic genius. The other quotations introduced by LIPPMAN are less startling; they prove rather that DANTE was fully a son of his own time. G. S.

Plucknett, Theodore F. T. Statutes and their interpretation in the first half of the xiv. century. xiv + 200 p. Cambridge, University Press, 1922

1816

Raffaele, Sarra Le conoscenze zoologiche di DANTE *Archivio di storia della scienza*, t. 3, 237-43, 1922.

1818

Ricci, Corrado. L'ultimo rifugio di DANTE 2da edizione. viii + 489 p., 22 ill., 17 tav. Milano, Hoepli, 1921.

1818

First edition 1891.

Wicksteed, Philip Henry From Vita Nuova to Paradiso. xv + 151 p. Manchester University, 1922.

1818

S. XV.

- Castiglioni, Arturo.** UGO BENZI da Siena (c. 1370 - c. 1439) ed il « Trattato utilissimo circa la conservazione della sanitate. » *Rivista di storia critica delle scienze*, Anno 12, 1921. 30 p. 1818

Text of the first three chapters of that work which CASTIGLIONI plans to publish entirely some time later, with a clear summary of what is known about UGO BENZI and a bibliography. G. S.

- Castiglioni, Arturo.** Il Trattato dell'Ottica di LORENZO GIBERTI (1378 - 1455). *Rivista di storia critica delle scienze*. Anno 12, 1921. 20 p. 1818

- [**Cennini, Cennino**]. The Book of the Art. Translated from the Italian with notes on mediaeval art methods by CHRISTINA J. (Lady) HERRINGHAM. XXXVIII+288 p. London, ALLEN, 1922.

First edition 1899. 1818

- Cornaro, Marco** (1412-1469). Scritture sulla Laguna a cura di GIUSEPPE PAVANELLO (*Antichi scrittori d'idraulica veneta*, vol. 1^o. R. Magistrato alle acque, Ufficio idrografico) 205 p., 15 tav. Venezia, FERRARI, 1919. 1818

Critical edition with abundant notes of two of the earliest Italian texts relative to the Venetian lagoon. The learned editor, G. PAVANELLO, has added a long preface containing a study on early Venetian hydraulics (with 15 maps, all but one ancient) and an elaborate biography of MARCO CORNARO. As Italy has contributed more perhaps than any other country to the early progress of hydraulics, it is fitting that this new collection be published within her own territory. Our every good wish for its success! G. S.

- Ferrand, Gabriel.** Instructions nautiques et routiers arabes et portugais des xv^e et xvi^e siècles. Reproduits, traduits et annotés. Tome I. Le pilote des mers de l'Inde, de la Chine et de l'Indonésie par SHAB AD-DIN AHMAD BIN MÂJID dit « Le lion de la mer ». Texte arabe. Reproduction phototypique du MS. 2292 de la Bibliothèque nationale de Paris. Paris, GEUTHNER, 1921-1922. 1818

I have seen only fasc. 3 and 4 dated 1921-1922. The whole of vol. 1 contains 352 pages of Arabic text. The whole work will contain 4 vol., vol. 2 being devoted to the *Nautical Instructions* of SULAYMÂN AL-MAHRÎ (nautical treatises in prose, MS. 2559) 308 p. of Arabic text; vol. 3, to translations with commentaries of the geographical parts of vol. 1 and 2; vol. 4, to the translation of a few ancient Portuguese routiers. G. S.

- Ferriguto, Arnaldo.** ALMORÒ BARBARO, l'alta coltura del settentrione d'Italia, nel 400, i « sacri canones » di Roma e le « sanctissime leze » di Venezia. *Miscellanea di storia veneta*, vol. 15, 1919 (not seen). 1818

Reviewed in *Raccolta Vinciana*, XI, 68-74 (E. VERGA).

- Fisher, Charles Perry.** VILLALOBOS' Congressiones, 1514. *Annals of medical history*, t. 4, 398-399, 1922. 1818

FRANC. LOPEZ DE VILLALOBOS (c. 1473-c. 1560), ordinary physician to CHARLES V and PHILIP II of Spain, author of *El sumario de la medicina con un tratado sobre los pestíferos morbos*, Salamanca 1498, containing one of the earliest descriptions of syphilis, and of other works, among which the *Congressiones*, Salamanca 1514, is apparently of great rarity. His works were Englished by GEORGE GASKOIN (London 1870). G. S.

Mély, F. de. Le Retable de l'Agneau des VAN EYCK et les pierres gravées taslimaniques. *Revue archéologique*, t. 14, 38-48, 1921. 1919

Roncière, Charles de la. Découverte d'une relation de voyage datée du Touat et décrivant en 1447 le Bassin du Niger. *Bulletin de la Société de Géographie*, Paris 1918, 28 p. 1919

Cette relation, jusqu'ici inconnue, se trouve dans un manuscrit du xv^e siècle de la Bibliothèque nationale, Nouv. acq. latines 1112. C'est la copie d'une lettre latine écrite à Touat par ANTONIO MALFANTE et adressée à GIOVANNI MARIONI de Gênes. Le texte en est reproduit *in extenso*, p. 27-32. MALFANTE débarqua en Afrique à Honein, petite ville alors florissante (mais rasée sur l'ordre de CHARLES-QUINT en 1534), port de Tlemcen; il se rendit avec une caravane arabe à Sidjilmessa, et de là, en douze jours, atteignit le Touat. Il donne une description du Touat et aussi de Tombouctou, celle-ci d'après les indications, assez précises d'ailleurs, de son hôte au Touat. Il est remarquable que Tombouctou figurait déjà sur l'*Atlas catalan* de CHARLES V (1375); le fragment de cet atlas y relatif est ici reproduit. L'auteur nous donne aussi une carte fort utile de l'Afrique Occidentale où sont indiquées les localités mentionnées par MALFANTE en 1447 et aussi celles figurées sur l'*Atlas* déjà cité (1375) et sur la carte d'ANGELINO DULCERT (1339). G. S.

Ruska, Julius. Ueber Ursprung und Geschichte eines merkwürdigen System von Zahlzeichen. *Archiv für Gesch. der Naturwiss.*, t. 9, 112-126, 5 Abb., 1922. 1913

Apropos of mysterious symbols used by alchemists and occultists of the xv. century to represent numbers. The earliest examples of them are found in AGRIPPA von Nettesheim. They have no importance whatever.

G. S.

Schottenloher, Karl. Das Regensburger Buchgewerbe im 15. und 16. Jahrhundert, mit Akten und Druckverzeichniss. (*Veröff. der Gutenberg-Gesellschaft*, 14-19.) xiii+290 p., 15 pl. Mainz, 1920. 1918

Steele, Robert. The earliest arithmetics in English (*Early English Text Soc.*, 98). xviii+84 p. London, MILFORD, 1922. 1919

Contains the following texts: (1) *The craft of nombryng* (Egerton 2622, British Museum), a translation and amplification in N. E. Midland dialect of one of the numerous glosses on ALEXANDRE DE VILLEDIEU's *de algorismo* (c. 1220). A few pages of this text had been edited by D. E. SMITH in the *Archiv f. Gesch. der Naturwiss.*, t. 1, 301-9, 1909. — (2) *The art of nombryng* (Bodleian Ashmole 396), a translation of SACROBOSCO's *de arte numerandi*. — (3) *Accomptynge by counters*. Reprinted from ROBERT RECORD's *Arithmetic*, 1543. — The two previous texts date from the xv. century. — STEELE has added in an appendix a shorter text entitled *A treatise on the numeration of algorism* (from a xiv. cent. MS.) reprinted verbatim from J. O. HALLIWELL's *Rara Arithmetica* and VILLEDIEU's *carmen de algorismo* also reprinted from HALLIWELL but with a few additions. Index of technical terms and glossary. G. S.

[**Valla, Lorenzo**. 1406-57]. The Treatise on the Donation of CONSTANTINE. Text and translation by CHRISTOPHER B. COLEMAN. 184 p. New Haven, Yale University 1922. 1918

Viets, Henry. De staticis experimentis of NICOLAUS CUSANUS. *Annals of medical history*, t. 4, 115-35, illustr., 1922. 1918

De staticis experimentis Englished from the Strasburg edition of 1488-90 with introductory remarks and interesting notes on the Hospital at Cues and its library. G. S.

Bilancioni, Guglielmo. Le figurazione della glandola tiroide in LEONARDO DA VINCI. Le prime iconografie del gozzo cretinico ed esofaltmico. *Archivio di storia della scienza*, t. 4, 33-58, 16 fig., 1923

1818

Bode, Wilhem. Studien über LEONARDO DA VINCI. 149 S., 73 Abb. Berlin, GROTE, 1921 [not seen].

1818

Reviewed in *Raccolta Vinciana*, XI, 37-9 (E. VERGA).

De Toni, G. B. Sur les feuillets arrachés au manuscrit *E* de LÉONARD DE VINCI Matériaux pour la reconstruction du manuscrit *A*. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 1921, 618-620, 952-954.

1818

Elze, C. Die anatomischen Vorschriften für den bildenden Künstler in LEONARDO DA VINCI'S *Traktat von der Malerei*. *Die Naturwissenschaften*, 1922, 1065-71.

1818

[**Favaro, Antonio** 1847-1922] G. B. DE TONI, ANTONIO FAVARO e gli studi su LEONARDO. *Archivio di storia della scienza* diretto da ALDO MIELI, t. 3, 199-200, 1922.

1818

Short note with a list of FAVARO's writings on LEONARDO (27 in number). Portrait and shorter notes by A. MIELI on p. 197-8. Further studies on FAVARO, the great Paduan scholar, will be published in the *Archivio* and in *Isis*. G. S.

Gauthier, Pierre. LÉONARD DE VINCI en France (1516-1519). *Gazette des Beaux Arts*, oct. 1920.

1818

Hemmeter, John C. LEONARDO DA VINCI as a scientist. *Annals of medical history*, t. 3, 26-44, ill., 1921.

1818

Holl, Moritz. LEONARDO. Quaderni d'anatomia, IV, V, VI. *Archiv für Anatomie und Physiologie*. Leipzig, 1915, 1-40; 1917, 103-49.

1818

Reviewed in *Raccolta Vinciana*, XI, 93-95. (U. BIASIOLI).

Verga, Ettore. Raccolta Vinciana. Fascicolo XI, 1920-1922. xx+255 p. Milano, Archivio storico civico, Castello Sforzesco, 1923

1818

On previous numbers of that series and previous publications of E. VERGA, see *Isis* III, 104, 331, 458. The eleventh number of the *Raccolta Vinciana* is even superior, I believe, to the previous ones. The learned editor is accomplishing his great task with increasing care and accuracy. The selection of notes is more severe and the reader's attention is focussed upon the most important publications. Moreover, an excellent summary has been added in the way of introduction. LEONARDO'S fame is devotedly guarded! G. S.

Verga, Ettore. Gli studi intorno a LEONARDO DA VINCI nell'ultimo cinquantennio. *Rendiconti del R. Istituto lombardo*, vol. 52, 502-16, 780-811; vol. 53, 446-460, 1919-20.

1818

See *Raccolta Vinciana*, XI, 205, also 214-215, 221-225, 239-241.

G. S.

S. XVI

A. — Mathematics.

Agostini, Amedeo. L'invenzione dei logaritmi. *Periodico di Matematiche*, marzo 1922, vol. 2, 135-50.

1818

1. Auxiliary means of computation in the xvi. cent. : prosthaphaeresis; construction of tables; mechanical means.
2. The exponential law.
3. Invention of logarithms.

G. S.

Dana, Charles L. The story of a great consultation. JEROME CARDAN goes to Edinburgh. *Annals of medical history*, t. 3, 122-135, ill., 1921. 1918

Wieleitner, H. Gebrochene Exponenten bei MICHAEL STIFEL. *Unterichtsbl. für Mathematik und Naturwiss.*, 1922 (reprint, 1 p.). 1918

B. — Physical Sciences and Technology.

Liesegang, F. Paul. Die entwicklungsgeschichtliche Herleitung der Laterna magica mit Kondensorlinse aus der « Spiegelschreibkunst mit nur einer Linse ohne Spiegel » (Porta, 1589). *Zentral-Zeitung für Optik und Mechanik*, 1922, N° 5 [not seen]. 1918

Lippmann, E. O. von. Zur Geschichte der ununterbrochenen Kühlung bei der Destillation. *Chemiker-Zeitung*, 1915, p. 1 sq. LIPPMANN'S *Beiträge*, 1923, 127-36. 1918

It is very strange how long the discovery of certain relatively simple devices was delayed. Although distillation was practised from the XII. or maybe even from the XI. century on, and the needs of refrigeration were of necessity quickly perceived, *continuous* refrigeration was not introduced until about the middle of the XVI. century. The following authors do not speak of it: ALDEROTTI (the first to describe the worm or serpentine); M. SAVONAROLA; BIRINGUCCIO 1540; RUSCELLI (Pedemontanus) 1563; B. PORTA; BRUNSCHWYCK, 1509; RYFF, 1545. The earliest text describing a process of continuous refrigeration is an anonymous pamphlet of 12 p. fol. « Del modo di distillare le aque da tutte le piante e come vi possono conservare i loro veri odori e sapori. Venezia, Vinc. Valgrisi (c. 1550). An abbreviated Latin translation oft. *de ratione distillandi* (4 p.), was inserted in the *Opera omnia* of P.A. MATTIOLI edited by CASPAR BAUHIN (first ed. Basel 1598; 2. ed. 1674. LIPPMANN has seen only the latter edition; are these 4p. already inserted in the edition of 1598 or in the early editions of MATTIOLI's commentary on DIOSCORIDES, 1544, etc.? I have not seen them in the second Latin edition of 1558). The author of this little dissertation was probably MATTIOLI or his friend, the famous Veronese apothecary FRANCESCO CALCEOLARI. G. S.

C. — Natural Sciences.

Babinger, Franz. Zu LEONHARD RAUWOLFS [—1596] *Lebenbeschreibung*. *Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften*, t. 9, 52, 1920. 1918

De Toni, G. B. Il botanico padovano GIACOMO ANTONIO CORTUSO nelle sue relazioni con ULISSE ALDROVANDI e con altri naturalisti (*Spigolature aldrovandiane*, XIX). *Contributo del R. Istituto Veneto alla Celebrazione del VII Centenario dell' Università di Padova*, Venezia 1922, 217-49, 1 pl. 1918

G. A. CORTUSO (b. Padova in 1513-d. 1603) was the third director of the Botanic Garden of his native city. G. S.

Holl, Moritz. Vesals Anatomie des Gehirns. *Archiv für Anatomie und Physiologie*. Leipzig 1915. 1918

Reviewed in *Raccolta Vinciana*, XI, 92 (U. BIASIOLI).

G. S.

Oberhammer, Eugen. FERDINAND MAGELLAN und die Bedeutung der ersten Erdumseglung. *Mitt. der geogr. Gesell. in Wien*. Bd. 64, 18-51, 2 K., 1921. 1818

[**Paracelsus**] Schriften THEOPHRAST von Hohenheim genannt PARACELsus, ausgewählt und herausgegeben von HANS KAYSER. 558 p., Leipzig, INSEL, 1921. 1818

Edition for dilettanti.

G. S.

Roncière, Ch. de la. Un atlas inconnu de la dernière expédition de DRAKE (Vues prises de son bord). *Bull. de géographie historique et descriptive*, 1909, 396-404, 17 pl. 1818

MS. anglais 51 de la Bibliothèque Nationale à Paris, un atlas de profils côtiers pris du large, datant de la fin du xvi^e siècle. Ces planches se rapportent à l'itinéraire de DRAKE en 1595-1596, Canaries, Antilles, Curaçao, isthme de Panama. L'une d'elles se rapporte à la mort de DRAKE. 17 planches de cet atlas sont ici reproduites. G.S.

D. — Medical Sciences.

Cumston, Charles Greene. A sixteenth century Latin poem on the diseases of nurslings, *Paedotrophia*, by SCÉVOLE DE SAINTE-MARTHE, *Annals of medical history*, t. 4, 351-6, 1922. 1818

SCÉVOLE DE SAINTE-MARTHE, a Poitevin, born in 1536, died at Loudun in 1623. The dedicatory epistle of the *Paedotrophia, seu de puerorum nutritione, libri III*, is dated Fontainebleau 1584. G. S.

Griffith, Lemuel Matthews. SHAKSPERE and the practice of medicine. *Annals of medical history*, t. 3, 50-61, 1921. 1818

Harris, D. Fraser. LAGUNA's translation of GALEN. *Annals of medical history*, t. 3, 292-4, 1921. 1818

ANDRÉS Count of LAGUNA was born and died at Segovia in 1499-1560.

G. S.

Sayle, C. The library of THOMAS LORKYN. *Annals of medical history*, t. 3, 1921, 310-26. 1818

Cambridge physician and Regius professor of medicine (1528?-1591).

G. S.

E. — *Alia*.

Bell, Aubrey F. G. BENITO ARIAS-MONTANO [1527-98]. (*Hispanic notes and monographs*). vi + 96 p. Oxford, University Press, 1923. 1818

Castiglioni, Arturo. Le malattie ed i medici di BENVENUTO CELLINI. *Boll. dell' Istituto storico italiano dell' arte sanitaria*. Anno 2, 36 p. Roma, 1922. 1818

[**Erasmus.**] Opus epistolarum Des. ERASMI ROTERODAMI denuo recognitum et auctum per P. S. ALLEN. T. 1 (1484-1514) 1906; t. 2 (1514-1517) 1910; t. 3, operam dante assiduam H. M. ALLEN (1517-1519) 1913; t. 4, per P. S. et H. M. ALLEN (1519-1521) 1922. Oxonii in Typographeo Clarendoniano. 1818

Gentile, Giovanni. GIORDANO BRUNO e il pensiero del Rinascimento. 298 p. Firenze, VALLECHI, 1920. [L. 14]. 1818

Collection of seven essays published in various reviews from 1907 to 1919 and dealing not only with BRUNO but also with LEONARDO and GALILEO. G. S.

Hort, G. M. Dr. JOHN DEE, Elizabethan mystic and astrologer. 72 p.
London, RIDER, 1922. 1818

Taylor, James Spottiswoode. MONTAIGNE and medicine, XIX + 244 p.,
illustr. New York, HOEBER, 1922. 1818

Series of essays reprinted with additional illustrations from *Annals of Medical History*, vol. 3. "The purpose of this monograph is to present together all the facts relating to MONTAIGNE's physical life, — his ancestry and offspring, his appearance and make-up, his marriage; to report some of the natural phenomena that interested him; to recite the story of his bodily afflictions and his struggle for health; to set forth his attitude to medicine and the grounds therefor." A beautiful little volume. G. S.

Wickersheimer, Ernest. Catalogue des livres légués par JEAN PROTZER, docteur de l'un et l'autre droit, à l'hôpital du Saint Esprit de Noerdlingen (1528). *Revue des Bibliothèques*, juillet 1921, 9 p. 1818

JEAN PROTZER était né à Noerdlingen (Bavière) dans la seconde moitié du XV^e siècle. De 1507 à sa mort en 1528, il vécut à Nuremberg. Sa bibliothèque (290 vol.) était surtout juridique, mais la section *in artibus et medicina* contenait 16 vol. G. S.

XVII.

A. — Mathematics.

Agostini, Amedeo. La teoria dei logaritmi da MENGOLI ad EULERO. *Periodico di Matematiche*, nov. 1922, vol. 2, 430-51. 1818

The diffusion of logarithms in Italy was begun by B. CAVALIERI and continued by his pupils, but the first Italian to contribute anything new to their theory was PIETRO MENGOLI (1625-1686), professor at Bologna. He developed a purely logical theory of logarithms, reconstructing the fifth book of EUCLID to this effect. AGOSTINI's paper is divided as follows: 1. Development of logarithms in series; 2. Exponential function; 3. Discussion on the logarithms of negative numbers; 4. Polydromy of the logarithm.

G. S.

Bosmans, H. S. J. Un chapitre de l'œuvre de CAVALIERI (Les propositions XVI-XXVII de l'*Exercitatio quarta*). *Mathesis*, t. 36, 365-456, 1922. 1818

Les *Exercitationes Geometricae* scæ parurent à Bologne en 1647, l'année même de la mort de CAVALIERI. Les deux premières sont consacrées à l'exposé des deux méthodes des indivisibles; la troisième à la réfutation des critiques auxquelles ces méthodes avaient été sujettes par le Père GULDIN; la cinquième, à l'étude des « graves » non homogènes; la sixième à des problèmes divers. La quatrième était consacrée surtout à la mesure du fuseau parabolique, un problème lancé en défi à tous les géomètres (et surtout à SNELLIUS) par KEPLER dans sa *Stereometria*, 1615. Cette *Exercitatio quarta* est fameuse, car elle contient la découverte et la démonstration de l'intégrale définie:

$$\int_a^b x^m dx = \frac{a^{m+1} - b^{m+1}}{m+1}$$

Cette démonstration n'est d'ailleurs pas tout à fait rigoureuse, mais CAVALIERI y fait preuve d'une ingéniosité admirable. Le Père BOSMANS nous donne une traduction des propositions y relatives en y ajoutant des elucidations d'autant plus nécessaires que CAVALIERI est un écrivain d'une rare obscurité. G. S.

Bosmans, H. Sur une contradiction reprochée à la théorie des indivisibles chez CAVALIERI. *Annales de la Société scientifique de Bruxelles*, t. 42, p. 82-89, 1922. 1818

Le P. BOSMANS pense que CAVALIERI avait vu qu'il était possible de rendre la méthode des indivisibles irréprochable (et cela de deux manières très différentes), mais qu'il ne parvint pas à s'expliquer clairement. CAVALIERI avait « l'esprit de finesse », sans avoir « l'esprit de géométrie ». Victime de la goutte, il manquait de patience.

G. S.

[**Cocker, Edward**, 1631-1675.] COCKER'S « *Arithmetick* » in the Notes on Sales, *Literary supplement of the London Times*, Sept. 7, 1922. Additional note by DAVID SALMON. *Ibidem*. Sept. 14. 1818

« COCKER'S *Arithmetick*; Being a Plain and Familiar Method, suitable to the Meanest Capacity, for the full Understanding of that Incomparable Art, as it is now taught by the Ablest Schoolmasters in City and Countrey. Composed by EDWARD COCKER, late Practitioner in the Arts of Writing, Arithmetick and Engraving. Being that so long since promised to the World. Perused and Published by JOHN HAWKINS, Writing Master, near St. GEORGE'S Church in Southwark, by the Author's Correct Copy... » licensed in 1677, published almost at the same time as *Pilgrim's Progress* early in 1678. COCKER'S *Arithmetick* was extremely popular; by 1767, the 56th edition had appeared, and in all about one hundred have been published. All the xvii. cent. issues (at least 21) are very rare. A. DE MORGAN attempted to prove that COCKER was not the real author, but his argument is not convincing. G. S.

[**Fermat, Pierre de**. Einführung in die ebenen und körperlichen Oerter übersetzt und herausgegeben von HEINRICH WIELEITNER (OSTWALD'S *Klassiker*, Nr. 208) 22 p. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1923.

Translation from Latin into German of the earliest text on analytical geometry; that is, the earliest to be composed, not to be published. FERMAT wrote it indeed before the publication of DESCARTES' *Géométrie* (1637), and it was known before that date to the Parisian mathematicians, but it did not appear until 1679, — in the *Varia Opera Mathematica* edited by FERMAT's son, SAMUEL. WIELEITNER'S translation is made upon the better text edited by P. TANNERY and CH. HENRY in the *Œuvres de FERMAT*, t. 1, 91-103, 1891. He has added to it a short introduction and 5 pages of notes. G. S.

Waard, C. de. Une lettre inédite de ROBERVAL (à MERSENNE) du 6 janvier 1637, contenant le premier énoncé de la cycloïde. *Bull. des sciences mathématiques*, t. 45, 206-16, 220-30, 1921. 1818

B. — Physical sciences and Technology.

Bartholinus, Erasmus (1625-1698). } Versuche mit dem doppeltbrechenden isländischen Kristall die zur Entdeckung einer wunderbaren und aussergewöhnlichen Brechung führten. Uebersetzt von KARL MIELEITNER (OSTWALD'S *Klassiker*, Nr. 205) 35 p. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1922. 1818

German translation of the « *Experimenta Crystalli Islandici disdiacastici quibus mira et insolita refractio detegitur* », which appeared in Copenhagen in 1669. This is a work of great importance because it

contains the discovery of the double refraction of Icelandic spar, which marked the beginning of a tremendous development of optics. BARTHOLOMÆUS' treatise was unfortunately eclipsed not many years later, in 1690, by the appearance of HUYGENS' *Traité de la Lumière* wherein double refraction was not simply described but explained by means of the wave-theory of light. It is interesting to note that in the very same year 1669, BARTHOLOMÆUS' countryman STENO published in Florence a treatise equally important from the crystallographic point of view, his « de solido intra solidum naturaliter contento » (see J. G. WINTER'S English translation of it, New-York 1916; *Isis* III, 112).

G. S.

Cajori, Florian. NEWTON and the law of gravitation. *Archivio di storia della scienza*, t. 3, 201-4, 1922.

1919

NEWTON discovered the law of gravitation in 1665. Why did he delay its publication until about twenty years later? According to BREWSTER the delay was caused by the inaccuracy of the geodesic data at first available. Yet PICARD's new data were already available in 1672. A better explanation was offered by J. C. ADAMS and J. W. L. GLAISHER in 1888: NEWTON did not prove the theorem relating to the action of a spheroid on an external particle, until 1685, and that theorem was essential to his theory. (See *Isis* V, 228.)

G. S.

Dannemann, Friedrich. Die Anfänge der experimentellen Forschung und ihre Ausbreitung (*Der Werdegang der Entdeckungen und Erfindungen*, 1). 36 p., 13 fig., München. OLDENBOURG, 1922.

1913

This is the first number of a new collection for which see my note below under *Science, hist.* (DANNEMANN). Popular account of the beginning of experimental science in the XVII. century, emphasis being laid on the works of GALILEO, TORRICELLI, GILBERT, GUERICKE, and BOYLE.

G. S.

Dreyer, J. L. E. FLAMSTEED'S letters to RICHARD TOWNELEY. *The Observatory*, vol. 45, 280-94, 1922.

1918

Apropos of 70 letters, written by FLAMSTEED to TOWNELEY between 1673 and 1687, found some time ago in the rooms of the Royal Society at Burlington House. RICHARD TOWNELEY (1628-1707) lived at Towneley in Lancashire; he was the head of a very old Roman Catholic family and an amateur astronomer. FLAMSTEED'S letters deal with scientific subjects and events, and throw a good deal of light on his life, occupations, and on his relations with contemporary scientists. DREYER gives a short account of their principal contents.

G. S.

Jaeger, F. M. CORNELIS DREBBEL en zijne tijdgenooten, 138 p., ill., Groningen, NOORDHOFF, 1922. [fl. 2,90].

1818

The author of this book, professor of chemistry at the University of Groningen, is already well known to the readers of *Isis* by his studies on the history of science in the Netherlands during the XVI. and XVII. cent. (*Isis* IV, 50) and even more by his lectures on the *Principle of Symmetry* (*Isis* IV, 32). He has now devoted an elaborate study to that extraordinary character CORNELIS DREBBEL (b. at Alkmaar in 1572, d. near London in 1633, not in 1634). DREBBEL resided at first in his native city, of which he engraved a very beautiful map in 1597, but most of his life was spent abroad at the court of JAMES I, CHARLES I, and RUDOLPH II. He was a typical alchemist and inventor of that time; restless, boastful, erratic. He invented a machine for producing perpetual motion, one to sink ships,

and many other "secrets". To call him a downright impostor would be wrong, though there was a great deal of charlatanism in him. We must judge him among his contemporaries, though he was rather behind his times than ahead of them. He was certainly not on the right track. One might compare him to such men as J. J. BECHER and D. PAPIN, though these men were undoubtedly superior to him. JAEGER's study is largely based upon archival documents, many of which are printed at the end of his memoir, together with Dutch translations. G. S.

Mallock A. WILLIAM DAMPIER's *Discourse of the Winds* and the distribution of wind on the earth's surface. *Nature*, vol. 110, 478-480, 1922. 1818

Neuburger, Max. ROBERT BOYLE'S *Anschauungen über die Heilkraft der Natur*. *Archivio di storia della scienza*, t. 3, 205-10, 1922.

1818

Apropos of the *Tractatus de ipsa natura sive libera in receptam naturae notionem disquisitio*, 1682, wherein BOYLE explained a moderate view of the *vis medicatrix naturae*. G. S.

Tandberg J. G. Historiska instrument i Lund. *Kosmos*, 1922. 194-211. 1818

Brief notices on scientific instruments kept at the University of Lund: GUERICKE's airpump (see *Isis* IV, 415); and various instruments to measure lengths and weights, with notes on GEORG STIERNHJELM's metrological ideas. G. S.

Torricelli, E.] Una lettera di E. TORRICELLI al P. MERSENNE, pubbl. da GINO LORIA. *Archivio di storia della scienza*, t. 3, 273-6, 1922. 1818

Letter dated June 1645? edited from P. TANNERY's copy of MS. 7049, Vienna, completing the text included in TORRICELLI's *Opere*, t. 3, 326-8. G. S.

Wood, Casey A. The first scientific work on spectacles. *Annals of medical history*, t. 3, 150-155, 1921. 1818

Apropos of "Uso de los anteos para todo genero de vistas... por ell BENITO DACA DE VALDES, notario de el Santo Oficio de la Ciudad de Sevilla", Seville 1623, a French text of which was edited by G. ALBERTOTTI in 1892. The Spanish original is very rare, two copies only being known outside of Spain (British Museum and Surgeon General's Library, Washington). G. S.

C. — *Natural sciences.*

Albertotti, Giuseppe. L'occhio anatomico artificiale del VERLE e modelli analoghi. *Atti del R. Istituto Veneto*, t. 82 (2), 1-22, 3 pl. Venezia, 1922. 1818

Apropos of the "Anatomia artificiale dell' occhio umano inventata e fabbricata nuovamente da GIOV. BATTISTA VERLE Veneziano", Firenze 1679 (also pirated edition, Venezia 1679). Said VERLE and his father, GIOVANNI, were famous in Europe for the eyes made by them in ivory to be used as anatomical models. One of these models is reproduced on pl. 3. The text of the Florentine edition of young VERLE's booklet is reproduced on p. 9-14. VERLE's models were based upon the anatomical teaching of ANTONIO MOLINETTO, prof. at Padova (d. 1685). G. S.

- Donley, John.** A note on the last illness and the post-mortem examination of MARCELLUS MALPIGHI. *Annals of medical history*, t. 3, 238-240, 1921. 1818

Translation of GIORGIO BAGLIVI's account. *Opera omnia*. Editio septima. Lyon 1170, 681. G. S.

- Rabier, R.** Le centenaire de PECQUET. *Paris Médical*, 16 sept. 1922, VI-VII. 1818

- Skavlem, John H.** The scientific life of THOMAS BARTOLIN. *Annals of medical history*, t. 3, 67-81, 1921. 1818

D. — *Medical sciences.*

- Castiglioni, Arturo** Di un illustre medico raguseo del secolo decimosettimo, GIORGIO BAGLIVI (1688-1707). *Rivista di storia critica delle scienze*. Anno 12. 1921, 15 p. 1818

- Colwell, H. A.** GIDEON HARVEY. Sidelights on medical life from the Restoration to the end of the XVII. century. *Annals of medical history*, t. 3, 205-237, ill., 1921. 1818

- Dock, George.** ROBERT TALBOR, MADAME DE SÉVIGNÉ and the introduction of cinchona. An episode illustrating the influence of women in medicine. *Annals of medical history*, t. 4, 241-7, 1922. 1818

Apropos of ROBERT TALBOR's (born c. 1642) *Pyretologia*, London 1672. G. S.

- Ingle, Edward.** Regulating physicians in colonial Virginia. *Annals of medical history*, t. 4, 248-250, 1922 1818

- Mentler, Erich.** Die Zahn-, Mund- und Kieferchirurgie des FABRICIUS HILDANUS. (Diss., Leipzig, SUDHOFFS Institut). 30 p. 1922. 1818

Dentistry and surgery of mouth and jawbones in the works of WILHELM FABRY (born at Hilden, near Dusseldorf in 1560, died at Bern in 1634), especially in his *Observationum et curationum chirurgicarum centuriae sex* published, the first hundred in 1606 and the sixth and last after his death in the first complete edition, Frankfurt, 1646. G. S.

- Mousson-Lanauze.** HAMON, médecin de Port-Royal des Champs. *Paris-Médical*, 25 nov. 1922, 5-9. 1818

Notice biographique sur HAMON 1617-1687, et sur son prédécesseur comme médecin de la communauté de Port-Royal : VICTOR PALLU (1604-1650). L. G.

- Nicholson, Watson.** The historical sources of DEFOE's *Journal of the Plague Year*. Illustrated by extracts from the original documents in the Burney collection and Manuscript Room in the British Museum. Boston, STRATFORD Company, 1919. 1818

- Packard, Francis R.** GUY PATIN and the medical profession in Paris in the seventeenth century. *Annals of medical history*, t. 4, 138-165, 215-40, 357-85, 1922. 1818

- Proskauer, Curt.** Die Zahnarzneikunst des Breslauer Stadtarztes MATTH. GOTTFRIED PURMANN (1648-1711). 44 p., 6 pl. *Deutsche Zahnheilkunde*, Leipzig 1921 (not seen). 1818

- Shipley, Paul Galpin.** The treatment of convulsions (tetany) with calcium in the seventeenth century. *Annals of medical history*, t. 4, 189-94, 1922. 1818

- [**Sydenham, Thomas**]. Selected works of THOMAS SYDENHAM, M. D., with a short biography and explanatory notes by JOHN D. COMRIE. Edinburgh, Wood, 1922. 1818

E. — *Alia*.

- [**Amman, Johann Conrad**. 1669-1724]. Dissertatio de loquela (1700). Mit der deutschen Uebersetzung von GEORG VENZKY (1747). Neudruck besorgt von WILHELM VIËTOR (Phonetische Bibliothek, 2). *Beilage zu Vox*, 1917-20. 1818

One of the earliest writings on deafmute instruction.

G. S.

- Carteron, H** L'idée de la force mécanique dans le système de DESCARTES. *Revue philosophique* 1922, 243-77, 483-511. 1818

L'auteur a recherché comment la force mécanique s'est introduite dans le système cosmologique de DESCARTES et quel rôle elle a joué dans l'élaboration de la science cartésienne.

H. M.

- Catlin, George Edward Gordon**. THOMAS HOBBS as philosopher, publicist and man of letters, 64 p. Oxford, BLACKWELL, 1922. 1818

- Cohen, M. H.** SPINOZA en de geneeskunde (*Thesis*) Amsterdam 1920. 1818

Reviewed in *Chronicon Spinozanum* 1, 1921 (*Isis* V, 143). G. S.

- [**Cyrano de Bergerac**. Paris 1619. Paris 1655]. Les œuvres libertines de CYRANO DE BERGERAC. Précédées d'une notice biographique par FRÉDÉRIC LACHÈVRE. 2 vol. Paris, CHAMPION, 1921. 1818

- [**Grotius, Hugo**. Delft 1583. Rostock 1645]. De jure belli ac pacis libri tres. Selections translated with an introduction by W. S. M. KNIGHT (GROTIUS Society publication) 84 p. London, SWEET and MAXWELL, c. 1922. 1818

- [**Helmont Franciscus Mercurius van**, 1618-1699]. Kurtzer Entwurff des eigentlichen Naturalphabets der heiligen Sprache (1667). Neudruck besorgt von WILHELM VIËTOR (Phonetische Bibliothek, 1). *Beilage zu Vox*, 1916-1917. 1818

- [**Mainwaring** (or **Manwayring**), Sir **Henry**, 1587-1653]. The life and works of Sir HENRY MAINWARING. Vol. 1, edited by G. E. MANWARING 1920; vol. 2, edited by G. E. MANWARING and W. G. PERRIN, 1922. *Publications of the Navy Record Society*, vol. 54 and 56, London. 1818

Of special interest is the *Seaman's Dictionary* (vol. 2, p. 69-260), first printed in 1644. It is not a treatise on navigation but, as its subtitle indicates, an "Exposition and demonstration of all the parts and things belonging to a ship together with an explanation of all the terms and phrases used in the practice of navigation".

G. S.

- [**Montfaucon de Villars**, abbé de, 1635-1673]. Le Comte de GABALIS ou Entretiens sur les Sciences secrètes. Paris, Editions de la Connaissance, c. 1922. 1818

- Robertson, Alexander** (1882-1916). The life of Sir ROBERT MORAY soldier, statesman, and man of science (1608-1673) XIII+233 p. London, LONGMANS, 1922. 1818

S. XVIII.

A. — Mathematics.

Agostini, Amedeo. La teoria dei logaritmi dal 1750 al 1800. *Periodico di matematiche*, vol. 3, 177-90, Bologna 1923. 1815

Logarithms and hyperbolic functions. Discussions on logarithms. Logarithms of addition. The latter logarithms (often called GAUSSIAN logarithms) were obtained for the first time in a practical manner, c. 1800, by the physicist GIUSEPPE ZECCHINI LEONELLI (1776-1847). LEONELLI'S theory was based upon the following formulas :

$$\log(a + b) = \log b + \log \left(1 + \frac{a}{b} \right)$$

$$\log(a - b) = \log b + \log \left(\frac{a}{b} - 1 \right).$$

He was also the first to construct tables with 14 decimal figures, but they remained unpublished. LEONELLI'S *Supplément logarithmique*. Bordeaux, an XI, wherein his theory was explained, was translated into German in 1806. GAUSS' tables, with 5 decimal figures, appeared in 1812. They were based on the same principle. G. S.

Tweedie, Charles. The « Geometria organica » of COLIN MACLAURIN. *Proc. R. Soc. of Edinburgh*, vol. 36, pp. 87-150, 1916. 1819

TWEEDIE'S work is well known to our readers (see *Isis*, III, 289; V, 430), but I had forgotten to mention this important study of him. The *Geometria Organica* (1720) and the geometrical appendix to his *Treatise on Algebra* placed MACLAURIN in the first rank of geometers, forming as they do the basis of the theory of the higher plane curves. The *Geometria Organica* was ready for publication in 1719; MACLAURIN was then only 21 years of age and professor of mathematics in the New College in Aberdeen. « The treatise is divided into two parts. In the first part the only loci admitted are straight lines along which the vertices of constant angles are made to move. In the second part the curves so found in the first part are added to the loci to obtain curves of higher order. It contains, in particular, the theory of pedals and the epicycloidal generation of curves by rolling one curve upon a congruent curve. A section is devoted to the application to mechanics; and the last section contains some general theorems in curves forming the foundation of the theory of Higher Plane Curves. It also contains what is erroneously termed CRAMER'S Paradox, the paradox being really MACLAURIN'S, for CRAMER in his *Courbes algébriques* expressly quotes the *Geometria Organica* as his authority... A remarkable feature of interest lies in the fact that many of the methods employed only require an obvious generalisation to furnish standard methods of generating unicursal cubics and quartics supposed to have been invented during the latter half of the nineteenth century. » TWEEDIE gives a complete analysis of the treatise, using modern notations. An appendix contains sundry references to LORIA'S *Ebene Kurven*. MACLAURIN'S knowledge of special curves was truly astounding. G. S.

B — Physical sciences and Technology.

[**Achard, Franz Karl**, 1753-1821]. Aus dem Briefwechsel ACHARDS. Briefe hrg. von E. O. von LIPPMAHN. *Die Deutsche Zuckerindustrie*, 1914, 9; 1920, 11. *Chemiker Zeitung*, 1919, I. LIPPMAHN'S *Beiträge*, 1923, S. 266-275. 1813

One letter dated Berlin 1797, dealing with agricultural attempts, to an unknown correspondent. Another, dated Berlin 1776, dealing with mineralogy. Then a collection of letters (of the Berlin library), 27 shorter and 3 longer. The shorter were addressed between 1776 and 1790 to FORMEY; they are written in bad French and deal chiefly with academical affairs. Of the 3 longer, one, dated 1778, refers to his memoir on precious stones published in 1779; another, dated 1799, to his memoir on the culture of beets; another, dated Curnern 1809 (that is, when all his hopes had been shattered) is addressed to the Prussian minister of the interior, to ask for his assistance. It is a pathetic document. Dr. VON LIPPMANN complains very rightly of the lack of a biography of this great man, — but who could write it with more authority than he himself. G. S.

[Boscovich, Ruggiero Giuseppe, 1711-1787]. A Theory of Natural Philosophy. Latin English edition from the text of the first Venetian edition published under the personal superintendence of the author in 1763. With a short life of Boscovich. Edited by J. M. CHILDS. XIX + 470 p. Chicago, Open Court Co., 1922. [63 s.] 1818

[Gusmão, Bartholomeu de, 1685-1724.] Vicomte de FARIA. Académie aéronautique BARTHOLOMEU DE GUSMÃO, fondée en 1910 à Paris. Son rôle et son action dans les revendications émises en faveur de B. DE GUSMÃO, inventeur des aérostats et précurseur des navigateurs aériens. 463 p. ill. Lausanne, Imprimeries réunies, 1913. 1818

Le vicomte de FARIA, consul de Portugal à Lausanne, s'est consacré à défendre la gloire de son compatriote B. DE GUSMÃO. Celui-ci naquit à Santos au Brésil en 1685; il vint au Portugal pour achever ses études et obtint en 1720 de l'université de Coïmbre le grade de licencié en droit canon. Le 8 août 1709, GUSMÃO aurait fait des expériences avec son navire volant devant le roi et toute la cour; il devint l'homme prodige du Portugal, le *Voador*, l'homme volant. En 1911, en commémoration du 202^e anniversaire de cette première ascension publique, le vicomte de FARIA consacra un ouvrage illustré à GUSMÃO (224 p., Lausanne 1911). L'ouvrage que nous avons sous les yeux, publié pour commémorer le 204^e anniversaire, n'est qu'un recueil de lettres écrites à l'auteur, la plupart tout à fait insignifiantes et de découpures de journaux et de revues qui ne sont guère plus intéressantes. La meilleure partie de cet ouvrage est constituée par les quatre planches (1709-1710) communiquées par le comte VON KLINCKOWSTROEM. D'après celui-ci la réalité de l'expérience de 1709 n'est nullement démontrée. G. S.

Ohmann, O. Schwere und Energie in ihren Beziehungen zur Phlogistontheorie. *Archiv. f. Gesch. der Naturwissenschaften*, B. IX, S. 20-28, 1920. 1818

Simon, L. Le chimiste DESCROIZILLES (1751-1825), sa vie, son œuvre. 88 p. Rouen, L. WOLF, 1921. 1818

Bonne monographie d'un savant trop ignoré, à qui l'on doit cependant l'alcalimétrie (1791); des travaux sur le sulfate de zinc, le sulfate de cuivre, le chlorure d'étain, la distillation des vins, etc., et qui fit installer à Dieppe, en 1787, le premier phare à éclipses, dont il avait eu l'idée quatre années auparavant. Ce mémoire est accompagné de documents iconographiques, dont un portrait de DESCROIZILLES. L. G.

C. — Natural sciences.

[Auenbrugger, Leopold] Inventum Novum. Faksimile nach der ersten Ausgabe [1761] begleitet von der französischen Uebersetzung Cor-

VISART's [1808], der englischen von FORBES [1824], der deutschen von UNGAR [1843] herausgegeben und mit einer biographischen Skizze versehen von MAX NEUBURGER 314 p. Wien, SAFAR, 1922.

1818

[Cook, James. 1728-1779]. Captain Cook's Manuscripts. (Notes on sales). *Literary supplement to London Times*. Dec. 14, 1922, p. 848.

1818

Apropos of a sale at SOTHEY'S, London, on March 21, 1923, of some very important MSS. by or relating to Captain Cook.

G. S.

Krumbhaar, Edward B. The early history of anatomy in the United States. *Annals of medical history*, t. 4, 271-285, 1922.

1818

A very interesting and well-illustrated history of anatomy in the U. S. in the XVIII. cent., with a few introductory notes on XVII. century work.

G. S.

Provasi, Tiziano. Il viaggio e le raccolte botaniche di DOMENICO VANDELLI sui monti del lago di Como e della Valsassina (da un suo manoscritto inedito). *Archivio di storia della scienza*, t. 4, 1-32. Roma 1923.

1818

The botanist DOM. VANDELLI was born at Padova in 1735; he died at Lisbon in 1816. His botanical excursions around the lake of Como took place in 1763.

G. S.

Zavattari, Edoardo. L'opera zoologica di JANUS PLANCUS (GIOVANNI BIANCHI). *Archivio di storia della scienza*, t. 4, 59-77, 1923

1818

GIOVANNI BIANCHI (Rimini 1693-1775), alias JANUS PLANCUS, was professor of anatomy at Siena (1741-1744), a great friend of MORGAGNI (for his correspondence with the latter, see *Isis* II, 213). His *de conchis minus notis*, Venice 1739, contains the earliest illustrations of Foraminifera. His best known work (among many others) is perhaps the *de monstris ac monstrosis quibusdam*. Venice 1749. The author gives a complete list of PLANCUS' publications and analyzes those dealing with zoology.

G. S.

D. — Medical sciences.

Avalon. Un médecin du XVIII^e siècle, précurseur de FORLANINI. *Paris médical*, 5 janv. 1923, suppl. 2-4

1818

Le traitement de la tuberculose pulmonaire par le pneumothorax artificiel, proposé par FORLANINI en 1882, et réalisé par lui en 1894, est habituellement considéré comme dérivant des travaux de CARSON, physiologiste de Liverpool, parus en 1819 et 1821, et relatifs à des essais de pneumothorax chez le lapin, avec application à l'homme, dans le domaine de la théorie tout au moins. Très antérieurement, un médecin écossais, EBENEZER GILCHRIST, né, établi, et mort à Dumfries (1707-1774), envisage dans un ouvrage paru à Londres et à Paris en 1770, sous le titre *Utilité des voyages sur mer pour la cure de différentes maladies et notamment de la consomption*, la possibilité de pratiquer le pneumothorax artificiel dans un but thérapeutique. L'idée devait rester sans application jusqu'en 1894.

L. G.

Davidson, Percy B. WILLIAM HEBERDEN, M.D., F.R.S. *Annals of medical history*, t. 4, 336-346, 1922.

1818

HEBERDEN (London 1710-London 1801), author of the *Commentarii de morborum historia et curatione* (1802) was not, as Dr. JOHNSON put it, *ultimus Romanorum*, but rather "the beginning of a line of acute clinicians who made English medicine of the XIXth century... He forms the transition from Hippocratic formalism to scientific medicine."

G. S.

Fasquelle, André. JENNER. *Paris médical*, 10 février 1923, pp. II à VII. 1518

Note biographique, accompagnée d'un facsimile d'une lettre de JENNER à son fils ROBERT, des reproductions d'un portrait de JENNER, et d'un tableau de MELINGUE reproduisant une scène de vaccination du temps de JENNER, toutes pièces appartenant aux collections de l'Institut de vaccine animale de Paris. Cet article est précédé de la reproduction de cinq médailles de JENNER et de la vaccine. L. G.

[**Hall, Capt.**]. Experiments on the effects of the poison of the rattlesnake, edited by JACOB ROSENBLOOM. *Annals of Medical history*, t. 4, 397-398, 1923. 1518

First published in the *Philosophical Transactions*, t. 35, 309, 1728. According to ROSENBLOOM, the first experimental scientific study carried out in the United States. G. S.

Kusel, Wilhelm. Zahnchirurgisches bei BENJAMIN BELL. (*Diss.*) 40 p. Leipzig 1922. 1518

Examination, from the dentistry point of view, of BELL's *System of Surgery*. 6 vol. Edinburgh 1783-1787, the greatest surgical treatise of the time (it superseded LORENZ HEISTER's *Chirurgie*, Nuremberg 1718, and obtained a considerable success both in England and on the continent). BENJAMIN BELL was born at Dumfries in April 1749; he died at Edinburgh on April 5, 1806. G. S.

Lange, Hans. JOHN HUNTER und seine Lehre über Bau, Funktion und Krankheiten der Zähne und deren Behandlung (*Diss.* Leipzig), 47 p., Leipzig, 1922. 1518

Based on HUNTER's *Natural history of the teeth*, London 1771 and *Practical treatise on diseases of the teeth*, London, 1778 (German translation of both, Leipzig, 1780), one of the fundamental classics in the history of dentistry. G. S.

Riddell, William Renwick. Dr. GEORGE CHEYNE and the « English malady. » *Annals of medical history*, t. 4, 304-10, 1922. 1518

Apropos of CHEYNE's (1671-1743), « The English Malady or a Treatise of nervous diseases of all kinds... », London, 1733. G. S.

Turrell, W. J. Three electrotherapists of the eighteenth century: JOHN WESLEY, JEAN PAUL MARAT and JAMES GRAHAM. *Annals of medical history*, t. 3, 361-7, 1921. 1518

E. — *Varia.*

Babinger, Franz. Stambuler Buchwesen im-18. Jahrhundert. Leipzig, Deutscher Verein für Buchwesen, 1919. 1518

Der Islam, t. 10, 157-60 (J. H. MORDTMANN),

[**Berkeley, George**]. The pineal gland and snuff. *Annals of medical history*, t. 4, 207-209, 1922. 1518

Brandes, George. GOETHE. Berlin, ERICH REISS, 1922. 1518

[**Gargaz, Pierre André**]. A project of universal and perpetual peace written by P. A. GARGAZ, a former galley slave; and printed by BENJAMIN FRANKLIN at Passy in 1782. Here reprinted, together with an English version, introduction and typographical note by GEORGE SIMPSON EDDY, 173 p., New York, G. S. EDDY, 1922 1518

Guillet, Léon. RÉAUMUR (1683-1757), sa vie, son œuvre. *Rev. de Métallurgie*, Paris, août, 1922, 441-469. 1818

Ce mémoire, dans lequel GUILLET rappelle l'œuvre de RÉAUMUR en mathématiques, histoire naturelle, physique, et dans les arts industriels, est suivi d'un lumineux résumé dû à J. CURNOT de l'*Art de convertir le fer forgé en acier et l'art d'adoucir le fer fondu ou de faire des ouvrages de fer fondu aussi finis que de fer forgé* (1722); RÉAUMUR y fait connaître pour le travail du fer et la fabrication de l'acier de nouveaux procédés qui déterminèrent dans la métallurgie toute une révolution. Et si ce n'est pas par cet ouvrage que RÉAUMUR est passé à la postérité, c'est cependant son vrai titre de gloire. Le mémoire de GUILLET est orné d'un portrait de RÉAUMUR et de la reproduction du frontispice de l'ouvrage analysé. GUILLET cite à plusieurs reprises l'éloge de RÉAUMUR par GRANDJEAN DE FOUCHY sans donner d'indication bibliographique; cet éloge se trouve dans les *Mém. de l'Académie des Sciences, Hist.*, 1757, p. 201. L. G.

Lichtenberg, Georg Christoph. 1742-1799]. Briefe an JOHANN FRIEDRICH BLUMENBACH herausgegeben und erläutert von ALBERT LEITZMANN. III + 135 p., Leipzig, DIETERICH, 1921. 1818

Lippmann, E. O. von. GOETHE und die Zuckerfabrikation. *Die Deutsche Zuckerindustrie*, 1919, p. 5. LIPPMANN's Beiträge, 1923, 275-281. 1818

Notes proving GOETHE's interest in the manufacture of sugar, derived from his diaries and correspondence, from 1799 to 1828. Is there anything that this Olympian genius was not interested in? G. S.

Prod'homme, J. G. La jeunesse de BEETHOVEN (1770-1800). Avec 3 pl. héliogravure et un fac-similé d'écriture, 386 p., Paris, PAYOT, 1921. 1818

Sticker, Georg. GOETHE'S Morphologie und Metamorphosenlehre. *Fortschritte der Medizin*, Berlin, März 1922 (not seen). 1818

Toomey, Thomas Noxon. SIR RICHARD BLACKMORE, M. D. (1653-1729) An account of his life and writings drawn from original records not known to his earlier biographers. *Annals of medical history*, t. 4, 180-8, 1922. 1818

S. XIX.

A. — Mathematics.

Picard, E. Discours et Mélanges, 294 p., Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1922. 1818

On trouve dans ces mélanges, outre quelques articles se rapportant à des sujets divers, tels que l'aviation, les voyages d'exploration de CHARCOT, d'excellentes notices sur la vie et l'œuvre de savants récemment disparus : GASTON DARBOUX, PIERRE DUHEM, EMILE GUYON, MAURICE LÉVY, LORD KELVIN, HENRI POINCARÉ, et des études relatives à l'histoire et à la philosophie des sciences : les œuvres de GALOIS, la science et la recherche scientifique, la mécanique classique et ses approximations successives, etc. L. G.

B. — Physical sciences and Technology.

[**Ampère.**] A la mémoire de ANDRÉ-MARIE AMPÈRE. N° spécial de la *Revue générale de l'Électricité*, 306 p., 2 portraits d'Ampère, nov. 1922. 1818

Ce N° est destiné à commémorer le centenaire des travaux qui constituent encore aujourd'hui le fondement de nos connaissances en électrodynamique

(*Isis*, IV, 597). Ont surtout collaboré à la rédaction de ce volume : PAUL APPELL, MARCEL BRILLOUIN, LOUIS DE LAUNAY, A. PÉROT, J. B. POMÉY, P. BOUCHEROT, G. GOUY, H. COQUET, etc., chacun de ces savants examinant une des faces de l'œuvre d'AMPÈRE.

A la même occasion, il est intéressant de rappeler que la Société française de physique a consacré les tomes II et III (814 p.) de sa *Collection des mémoires relatifs à la physique* (*Isis*, II, 139), à la reproduction des principaux mémoires publiés sur l'électrodynamique; ces mémoires sont rangés par ordre de date, de manière à présenter, au moins dans ses origines, l'histoire de cette branche de la physique. Outre les travaux d'AMPÈRE, on y trouve le mémoire fondamental d'ØRSTED, des mémoires d'ARAGO, BIOT, DAVY, FARADAY, etc., et deux notes de FRESNEL relatives au magnétisme. Le premier volume de la collection était consacré aux mémoires de COULOMB.

L. G.

Bairstow, L. S. P. LANGLEY'S pioneer work in aviation. *Nature*, vol. 110, 637-8, 1922. 1818

Benrath, Alfred. JUSTUS LIEBIG und seine Zeit. (*Bücherei der Volkshochschule*, 26) IV+120 p. Bielefeld. VELHAGEN, 1921 [not seen]. 1818

[**Edinburgh. Royal Society.**] Notes on a correspondence between the French Academy of Sciences and the Royal Society of Edinburgh regarding the invention of the Pilot Cable (Cable guide). *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, vol. 42, 348-51, 1922 1818

Fuchs, Franz. Elektrische Strahlen und ihre Anwendung (Röntgentechnik). (*Die Werdegang der Entdeckungen*, 3) 35 p. 19 fig., München. OLDENBOURG, 1922. 1818

Popular account of this development from its inception (1895) to our days. G. S.

Haas, Arthur. Das Naturbild der neuen Physik. 114 p. Berlin, V. W. V., 1920. 1818

A series of popular lectures delivered before the Urania in Vienna in 1919-20 and then again in the summer of 1920 at the University of Leipzig. They deal with the electromagnetic theory of light, molecular statistics, the theories of electrons, of relativity and of quanta. The author has added a chronological table from 1820 (ØRSTED) to 1919 (astronomical confirmation of the theory of relativity). G. S.

Lippmann, E. O. von. Ein kleiner Beitrag zur LIEBIG Biographie. *Chemiker Zeitung*, 1918, 157. LIPPMAN'S *Beiträge*, 1923, 295-296. 1818

Apropos of LIEBIG's promotion into the *Ordre pour le mérite*. G. S.

Lippmann, E. O. von. Ueber den Namen BERZELIUS. *Chemiker Zeitung*, 1917, 429. LIPPMAN'S *Beiträge*, 1923, 295. 1818

Does BERZELIUS mean the "man of iron" (cfr. BERZELAIOS in FLAVIUS JOSEPHUS)? G. S.

Lippmann, E. O. von. Die Entwicklung der Zuckerindustrie 1888-1913. S. A. aus der *Kaisernummer der Magdeburgischen Zeitung*, 15 Juni 1913. LIPPMAN'S *Beiträge*, 1923, 284-94. 1818

An account of the progress of the sugar industry in Germany during the reign of WILHELM II. G. S.

Lippmann, E. O. von. Zur Geschichte des Vakuum-Apparates. *Chemiker Zeitung*, 1916, 945. LIPPMMANN'S *Beiträge*, 1923, 281-4. 1818

On the use of vacuum apparatuses in the German sugar industry. The first to experiment with them was I. G. NATHUSIUS in 1816, but he failed; the first to use them successfully was AUGUST HELLE in Magdeburg in 1831 or 1832. G. S.

Lippmann, E. O. von. Zum hundertjährigen Geburtstage ROBERT MAYERS. *Chemiker Zeitung*, 1914, p. 1213. LIPPMMANN'S *Beiträge*, 1923, 296-302. 1818

A sympathetic sketch of MAYER's heroic life.

G. S.

Livens, G. H. La théorie électrique et son éther. *Scientia*, Bologna, t. 32 377-389, 1922. 1818

Au moment où semble devoir être rejetée l'image physique de l'éther, et à fin de se rendre compte si une partie en est réellement essentielle à la théorie à laquelle on l'a intimement unie, LIVENS étudie le développement historique de cette image dans le domaine électrique depuis l'état de tension imaginé par FARADAY dans l'éther. Elle ne lui semble nécessaire que pour l'explication du déplacement électrique de MAXWELL et de sa propagation par un mouvement ondulatoire; or, là même, nous ne savons rien sur l'éther que ce que nous en dit la spécification mathématique. C'est trop peu pour qu'on puisse dire que l'existence de l'éther est nécessaire. L. G.

Schiff, Julius. Das erste chemische Institut der Universität Breslau. *Archiv für Gesch. der Naturwissenschaften*, t. 9, 29-38, 1920.

Organized in 1820 by NICOLAUS WOLFGANG FISCHER, who remained in charge until 1850. G. S.

Snell, S. A story of railway pioneers. Being an account of the inventions and works of ISAAC DODDS (1801-82) and his son THOMAS WEATHERBURN DODDS (1826-99). xvi + 160 p. London, SELWYN and BLOUNT, 1921.

C. — Natural sciences.

Chioyenda, Emilio e Zenari, Silvia. Illustrazione dell' erbario composto da G. B. BROCCHI in Egitto e Nubia (1822-26). *Archivio di storia della scienza*, t. 3, 244-72, 1922. 1818

Fasc. XIII-XIV. Plantae Sennarienses. Appendice: Viaggio in Siria (1823-4). See *Isis* IV, 157. G. S.

Lumet, Louis. PASTEUR, sa vie, son œuvre. 256 p. in-8°, 121 gravures. Paris, HACHETTE, 1922.

Ouvrage publié à l'occasion du centenaire de la naissance de PASTEUR. S'il ne s'y trouve pas de données nouvelles sur PASTEUR (l'auteur a largement emprunté à DUCLAUX et à VALLERY-RADOT), il est cependant intéressant de trouver réunis ici plusieurs portraits du savant, à différentes époques de sa vie, deux bonnes reproductions de dessins de PASTEUR (son père et sa mère), les portraits de maîtres et amis de PASTEUR (je regrette de n'y pas voir une image de BLOT), ainsi que des plus grands parmi ses collaborateurs et ses disciples plus ou moins directs (DUCLAUX, METCHNIKOFF, LAVERAN, ROUX, CALMETTE, L. MARTIN, etc.). Les quatre-vingts dernières pages du volume ont trait, non plus à l'œuvre de PASTEUR, mais à son prolongement par les Instituts qui portent son nom, et aux travaux de bactériologie, sérothérapie, physiologie, chimie biologique, etc., qui y sont actuellement poursuivis.

Le livre se termine par l'indication des ouvrages et des principales communications de PASTEUR; malheureusement, cette liste est donnée sans aucune indication bibliographique et n'offre, de ce fait, aucune utilité. Quelques oublis : le lecteur non prévenu pourrait facilement s'imaginer que BASTIAN, JOLY, KOCH, PHIL. VAN TIEGHEM, sont des savants encore vivants. La hauteur voisine de Salins, sur laquelle PASTEUR fit des prises d'air lors de la controverse sur les générations spontanées est le mont Poupet et non Ponjet (p. 44); la fête traditionnelle du pays d'Arbois dont il est plusieurs fois question porte le nom de biou, et non celui de bion.

L. G.

[Mendel, Gregor]. Dem Andenken an GREGOR MENDEL zur Jahrhundertfeier seines Geburtstages. *Die Naturwissenschaften*, 1922, 621-46.

1818

A whole number of *Die Naturwissenschaften* devoted to MENDEL. Biographical study by C. CORRENS, with portrait (p. 623-31). Technical studies on Mendelism by RICHARD GOLDSCHMIDT, HANS NACHTSHEIM, EUGEN FISCHER and E. BAUR.

G. S.

[Oken, Lorenz.] Ein OKEN-Brief aus Jena vom Juni 1821 an FRIEDRICH SCHWÄGRICHEN betreffend die erste Naturforscherversammlung, mit Begleittext von KARL SUDHOFF, 4 p., 4 pl. (fac-simile), Leipzig, Fock, 1922.

1818

[Pasteur.] Œuvres complètes. T. 1. Dissymétrie moléculaire, 480 p. in-8°, 1 portrait de PASTEUR dans son laboratoire. T. 2. Fermentations et générations dites spontanées, 660 p. in-8°, Paris, Masson et C^{ie}, 1923.

1818

A l'occasion du centenaire de PASTEUR, le Dr. VALLERY-RADOT, son petit-fils, a collationné tous les travaux éparés dans les *Comptes rendus* de l'Académie des Sciences et de l'Académie de Médecine, dans diverses revues, et des manuscrits inédits, et il entreprend la publication intégrale des œuvres de PASTEUR. Les œuvres complètes formeront sept volumes, à paraître en deux ans. Le T. 1 comprend tous les travaux de cristallographie, des pages inédites écrites en 1878 pour un volume projeté sur la dissymétrie moléculaire, et les rapports présentés à l'Académie des Sciences par BIOT, DE SÉNARMONT, etc., sur les mémoires de PASTEUR. De nombreuses notes ont été ajoutées par P. VALLERY-RADOT, empruntées aux manuscrits. Dans le T. 2 sont rassemblés toutes les notes et mémoires, discussions, sur l'origine et la nature des germes et des ferments, depuis les *Mémoires sur la fermentation lactique* (1858) jusqu'à l'opuscule de 1879 sur un écrit posthume de CLAUDE BERNARD sur la fermentation. Ici encore, des documents inédits complètent le volume.

L. G.

[Pasteur.] Supplement to *Nature*, Dec. 23, 1922 entirely devoted to him apropos of the centenary of his birth 12 p.

1818

Articles by STEPHEN PAGET, WILLIAM BULLOCH, J. C. G. LEDINGHAM, A. E. H. TUTTON, ARTHUR HARDEN, A. R. LING.

D. — Medical sciences.

Castiglioni, Arturo. Medici e medicina a Trieste al principio dell'ottocento. *Rivista sanitaria*, N.ri 2, 3 e 4. 24 p. Trieste 1922.

1818

Charlton, M. WILLIAM RAWLINS BEAUMONT, F. R. C. S. *Annals of medical history*, t. 3, 284-6, 1921.

1818

Born at London in 1803, BEAUMONT came to Toronto in 1841 and died there in 1875. He was a prominent surgeon. G. S.

Charlton, M. CHRISTOPHER WIDMER. *Annals of medical history*, t. 4, 346-50, ill. 1922. 1818

WIDMER (1780-1858), pioneer physician and surgeon of York and Toronto. G. S.

Dejust, L. H. Examen critique de l'homoeopathie (un chapitre d'histoire de la médecine), viii+96 p. VIGOT frères, Paris, 1922. 1818

Contrairement aux publications antérieures sur le sujet, cet essai n'est ni un réquisitoire, ni un plaidoyer, mais bien un exposé critique impartial et une histoire de l'école homoeopathique depuis son fondateur HAHNEMANN (1755-1843), jusqu'aux travaux américains les plus récents de HINSDALE et ses élèves, et de RABE et HIRSCHLAND, qui cherchent à établir expérimentalement le bien fondé de la thèse homoeopathique. Pour l'auteur, le fameux principe de similitude, déjà énoncé par PARACELSE, représente, en langage moderne, un système d'équilibre physico-chimique dont le complexe pathogène d'une part, le complexe thérapeutique de l'autre, constituent les deux phases. Les indications bibliographiques relatives à HAHNEMANN sont insuffisantes : sa doctrine a été énoncée pour la première fois en 1796 dans le *Journal de Hufeland*, et non dans l'*Organon* en 1810; son traité *die kronischen Krankheiten* n'est pas mentionné; il n'est pas non plus fait allusion aux débats auxquels a donné l'homoeopathie devant l'Académie de médecine en 1835, et devant les tribunaux en 1858. L. G.

Jacobs, Henry Barton. ELIZABETH FRY, PASTOR FLIEDNER and FLORENCE NIGHTINGALE. *Annals of medical history*, t. 3, 17-25, 1921. 1818

Leake, Chauncey D. What was Kappa Lambda? *Annals of medical history*, t. 4, 192-206, illustr., 1922. 1818

The Kappa Lambda Society of AESCULAPIUS was a secret fraternity founded at Lexington, Kentucky, by Dr. SAMUEL BROWN (Virginia 1769-Alabama 1830). It published, at Philadelphia, the *North American medical and surgical journal*, the first volume of which appeared in 1826. Its history is briefly told. It was dissolved in 1836. G. S.

Middleton, William Shainline. CHARLES CALDWELL, a biographic sketch, *Annals of medical history*, t. 3, 156-78, 1921. 1818

Dr. CHARLES CALDWELL (born in Caswell County, No. Carolina, 1782-1853) left an *Autobiography* (1855) which contains much information on early medical education in America (University of Pennsylvania, Transylvania University, and Cincinnati school). G. S.

Robinson, Victor. The life of JACOB HENLE (1809-1885), 117 p. New York, Medical Life Co., 1921. 1818

Sudhoff, Karl. Die Medizin auf den deutschen Naturforscherversammlungen, 1822-1920. *Deutsche medizinische Wochenschrift*, Leipzig 1922, Nr 37, S. A., 10 p. 1818

Sketch of the development of the medical section of the German annual scientific congress. G. S.

Tschirch, Alexander (1856-). Erlebtes und Erstrebtes. Lebenserinnerungen, vi+524 p., 15 pl. Bonn, COHEN 1921. 1818

Verworn, Max [1863-1921]. Aphorismen. 40 p. Jena, FISCHER, 1922 (mit Bildnis). 1818

Warren, J. Collins. The collection of the Boston phrenological society. *Annals of medical history*, t. 3, 1-11, 4 ill. 1921. 1818

With biographic notes on JOHN GASPAR SPURZHEIM (Longvick, near Treves 1776-Boston 1832) a disciple of GALL who came to the United States in 1832. G. S.

Wood, Casey A. LOUIS DANIEL BEAUPERTHUY. *Annals of medical history*, t. 4. 166-174, illustr. 1922. 1818

BEAUPERTHUY was born in Basse Terre, Guadeloupe, in 1803; he obtained his M. D. in Paris, 1837, with a thesis "de la climatologie." He returned to Guadeloupe for the Paris Museum, then settled in Venezuela. He considered the mosquito to be the carrier of malaria, yellow fever, and other diseases, but he did not know their microbial nature. He became famous all over the West Indies and South America for his studies of leprosy (which he thought might also be propagated by insects) and for his "cure" of it. About 1870, he was invited to come to British Guiana in an official capacity, and soon after Kaow Island, at the junction of the Mazuruni and Essequibo rivers, was set aside for him as a leper colony. BEAUPERTHUY died there on Sunday, Sept. 3, 1871, and there he is buried. BEAUPERTHUY'S collected works were published by his brother PIERRE DANIEL under the title *Travaux scientifiques*. Bordeaux, BERLIER, 1891. The paper containing his views on the transmission of diseases by insects appeared originally in the *Gaceta oficial di Cumaná*. No 57, 1854. G. S.

E. — *Alia*.

Cape, Emily Palmer. LESTER F. WARD [1841-1913]. A personal sketch. XI + 208 p. New York, PUTNAM, 1922. 1818

Gunn, John Alexander. Modern French philosophy. A study of the development since COMTE. With a foreword by HENRI BERGSON. London FISHER UNWIN, 1922. 1818

Kelly, Howard A. LAFAYETTE HOUGHTON BUNNELL, M. D., discoverer of the Yosemite. *Annals of medical history*, t. 3, 179-193, ill., 1921. 1818

L. H. BUNNELL (Rochester, N. Y. 1824. — Homer, Minn, 1903) discovered the Yosemite Valley of California in 1851. G. S.

[**Merz, John Theodore**, 1840-1922.] Proceedings of the University of Durham philosophical society. JOHN THEODORE MERZ Memorial number. Vol. 6, 215-90, 2 portraits. Newcastle-upon-Tyne, 1923. 1818

Personal reminiscences by R. A. SAMPSON, P. PHILLIPS BEDSON, D. A. GILCHRIST, ALEXANDER MEEK. The main and best part is a study of MERZ'S philosophy by R. F. A. HOERNLÉ. It is a pity that biographical and bibliographical summaries were not added; the memorial number remains very incomplete without them. G. S.

Nevins, Allan. The Evening Post. A century of journalism. 590 p. New York, BONI, 1922. 1818

History of the *New York Evening Post*, founded in 1801 by ALEXANDER HAMILTON and others, the oldest New York paper now published. G. S.

Oncken, Hermann. AUS RANKES Frühzeit. Mit den Briefen RANKES an seinen Verleger FRIEDRICH PERTHES und anderen unbekannten Stücken seines Briefwechsels. Gotha, PERTHES, 1922. 1818

[**Palgrave, Sir Francis**. 1788-1861.] Collected historical works edited by his son Sir R. H. INGLIS PALGRAVE. 10 vol. Cambridge University Press, 1919-1922. 1815

[**Paris. Académie de Médecine**] Centenaire de l'Académie de Médecine 1820-1920. Publié par les soins du Bureau de l'Académie. 279 p., in 4°, nombreuses planches. Paris Masson, 1921. 1817

Le centenaire d'une académie célèbre mérite d'être fêté avec quelque solennité, mais la publication de tant de puérités (discours officiels, toasts, lettres de félicitation) d'une manière si luxueuse me paraît un manque de goût déplorable. Heureusement la deuxième partie de cet ouvrage renferme quelques morceaux plus substantiels, des études historiques par VAILLARD (hygiène publique), A. CHAUFFARD (médecine), EDMOND DELORME (chirurgie), MAURICE HANRIOT (bienfaiteurs de l'Académie), G. MEILLIÈRE (hydrologie), L. CAMUS (vaccins). Pas d'index. Bref, cet ouvrage a été édité pour faire, non pas du bien, mais de l'épate. G. S.

[**Paris. École des Chartes**] Livre du centenaire (1821-1921). 2 vol. Paris, A. PICARD, 1921. 1818

1. L'école. Son histoire, son œuvre. 2. Livret de l'école. Liste alphabétique des archivistes paléographes. Promotions. Bibliographie des thèses. Société de l'école. G. S.

[**Paris. Société Asiatique**] Société Asiatique. Livre du centenaire 1822-1922. viii+294 p. Paris, GEUTHNER, 1922. 1818

Analysé par P. PELLIOU dans *T'oung Pao*, t. 21, 319-22.

Pearson, Karl FRANCIS GALTON (1822-1922). A centenary appreciation. 23 p. Cambridge University Press, 1922. 1818

[**Quimby, Phineas Parkhurst**.] The QUIMBY manuscripts. Showing the discovery of spiritual healing and the origin of Christian Science. Edited by HORATIO W. DRESSER. 474 p. New York, T. Y. CROWELL, 1921. 1818

Dr. P. P. QUIMBY of Portland, Maine (1802-1866) was a pioneer of mental healing, a forerunner of Mrs MARY (BAKER) EDDY (1821-1910). G. S.

Russo, Luigi. I narratori. (Guide bibliografiche) (14-15). 213 p. Roma, Fondazione LEONARDO, 1923. (L. 7.00) 1818

A very compact guide to Italian narrative literature from 1860 on. Bio- and bibliographical notices. G. S.

Sarton, George. ERNEST RENAN. *The Nineteenth Century*, vol. 92 december 1922, 953-961. 1818

Sudhoff, Karl. Der deutschen Naturforscherversammlungen Werden und wachsende Bedeutung in ihrem ersten Jahrhundert. *Wissenschaft und Industrie*, Sept. 1922. 1818

S. XX.

B. — Physical sciences and Technology.

Dongier, R. Le propulseur à chenilles et la traversée du Sahara. *Rev. scientifique*, Paris, 10 février 1923, 71-79. 1818

Description du propulseur à chenilles KEGRESSE et HINSTEIN, qui a permis la première traversée du Sahara, en automobile, de Touggourt à Tombouctou, du 17 déc. 1922 au 6 janvier 1923, par une mission dirigée par G. M. HAARDT et L. AUDOUIN-DUREUIL. L. G.

[**Laue, Max von.**] Die Interferenz der Röntgenstrahlen von M. v. LAUE und seinen Mitarbeitern W. FRIEDRICH, P. KNIPPING sowie F. TANK (OSTWALD's *Klassiker*, N° 204) 111 p., 4 pl. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1923.

1813

As far as I remember, this is the first number of OSTWALD's *Klassiker* to be devoted to twentieth century investigations. Such initiative is wise, at least with regard to investigations such as these, the fundamental and permanent value of which is obvious. Six papers are here reproduced: 1. Interference phenomena of RÖNTGEN rays. *Sitzungsber. der Bayer. Akad., Math. Kl.*, 303-322, 1912 (Theoretical part by LAUE; experimental part by W. FRIEDRICH and P. KNIPPING. — 2. Quantitative verification. *Ibidem*, 363-373, 1912. — 3. Addenda in *Annalen der Physik*, t. 41, 998-1002, 1913. — 4. Disposition of the interference points, by LAUE and F. TANK. *Ibidem*, 1003-1011, 1913. — 5. Influence of temperature upon the interference of RÖNTGEN rays by LAUE. *Ibidem*, t. 42, 1561-1571, 1913. — 6. Interference phenomena of RÖNTGEN rays produced by the spatial gratings of crystals. *Festschrift der Dozenten der Universität Zürich*, 1914.

MAX VON LAUE was born at Pfaffendorf near Coblenz on Oct. 9, 1879. He was deeply influenced by PLANCK from 1906-1909. He received the NOBEL prize of physics in 1914; he is now professor at the university of Berlin. The introduction contains a part of his NOBEL address, wherein the genesis of his great discovery is explained. The editors, two mineralogists, F. RINNE and E. SIEBOLD, have added 20 p. of notes.

When LAUE showed in 1912 that X-rays could be refracted by means of crystalline plates, he made a discovery the importance of which could not be overestimated. He thus proved indeed that the structure of X-rays was identical with light rays, that crystals behaved like spatial gratings, and he confirmed the reality of atoms.

G. S.

PART II

Historical classification.

Including only the items which could not be included in Part I — the fundamental (centurial) classification. Hence a student of Muslim science, for example, should not peruse simply the notes collected below under the heading "Islam"; he should examine as well those included above under the headings S. VII, S. VIII, etc.

1 and 2. — ANTIQUITY.

Beer, Max. Social struggles in antiquity. Translated by H. J. STENNING and revised by the author. 222 p. London, L. PARSONS, 1922.

1813

Drachman, Anders Björn. Atheism in pagan antiquity. ix + 168 p. London, GYLDENDAL, 1922.

1813

Glover, Terrot Reaveley. Progress in religion to the Christian era. vii + 346 p. London, Student Christian Movement, 1922.

1813

Poulsen, Frederik. Etruscan tomb paintings. Their subjects and significance. Translated by INGEBORG ANDERSEN. Oxford University Press, 1922.

1813

Reinach, Adolphe. Recueil MILLIET. Textes grecs et latins relatifs à l'histoire de la peinture ancienne. Vol. 1, 430 p. Paris, KLINCK-SIECK, 1921. 1813

Reviewed by J. D. B. in *J. of Hellenic studies*, t. 41, 299-301.

Rostovtzev, M. Iv. Iranians and Greeks in South Russia, xvi+260 p., 32 pl., Oxford, CLARENDON Press, 1922. [84 s.]

Prehistoric civilizations. The Cimmerians and the Scythians in S. Russia (VIII. to v. cent. B. C.). The Greeks on the shores of the Black Sea down to the Roman period. The Scythians at the end of the IV. and in the III. cent. B. C. The Sarmatians. The Greek cities of S. Russia in the Roman period. The polychrome style and the animal style. The origin of the Russian state on the Dnieper. An introductory chapter gives the history of our knowledge of S. Russian antiquity. G. S.

3. — ASIA.

Teichman, Eric. Travels of a consular officer in Eastern Tibet. Together with a history of the relations between China, Tibet and India. xxiv+248 p., 64 pl., 8 maps. Cambridge University Press, 1922. 1913

Eastern Asia.

Bezemer, T. J. Beknopte encyclopaedie van Nederlandsch-Indië naar den tweeden druk der Encyclopaedie van Ned. Indië bewerkt. 1280 kol. gr 8°, 's Gravenhage, NIJHOFF, c. 1922. [Fl. 12 50] 1813

A condensed edition of the *Greater encyclopaedia of the Dutch Indies* in 4 vol. (6400 col.) 1917-1921. G. S.

Groslier, George. Arts et Archéologie Khmers. Revue des recherches sur les arts, les monuments et l'ethnographie du Cambodge depuis les origines jusqu'à nos jours. Tome I, fasc. 1, 2. 203 p., 16 pl. grand in 8°. Paris, CHALLAMEL, 1921-1922. 1913

Nous avons déjà signalé la grande activité de G. Groslier (*Isis* IV, 607). Il a entrepris maintenant la direction d'une admirable revue où seront centralisées les études relatives à l'archéologie et surtout à l'art Khmer. Il y a beaucoup de revues dans le monde, mais la création de celle-ci est abondamment justifiée, car il n'y a pas de meilleur moyen de stimuler l'étude d'un sujet que de fonder une revue qui lui soit entièrement consacrée. Celle-ci est en bonnes mains et ces deux premiers fascicules admirablement illustrés font bien augurer de son avenir. Tous nos vœux l'accompagnent. — J'oubliais de dire que l'introduction, donnée par le directeur dans le premier n°, contient l'historique du sujet. G. S.

Hanoi Ecole française d'Extrême-Orient. | L'Ecole depuis son origine jusqu'en 1920. *Bulletin de l'Ecole*, t. 21, n° 1, 1922. 422 p., 31 pl. 1814

Pour fêter son vingtième anniversaire, l'Ecole nous offre ici un résumé analytique des travaux publiés dans les vol. 1 à 20. Ceci sera complété par un index de ces tomes. Idée excellente. L'ouvrage est en même temps, dans une large mesure, une mise au point de nos connaissances relatives à l'Indo-chine et à l'Extrême Orient. Il est orné d'un beau choix de planches. G. S.

- Parmentier, H.** Les Sculptures chames au Musée de Tourane. *Ars Asiatica*, vol. IV, Paris and Brussels, VAN OEST 1922, 4^{to} pp. 30, with thirty colotype plates. 1818

Historical introduction, which should be read in connection with the same author's *Inventaire descriptif des Monuments chams de l'Annam*. Paris 1909, 1918. A. K. C.

- Swingle, Walter T.** Orientalia. Acquisitions. Appendix 3 to the *Report of the Librarian of Congress* for the year 1921-22. Washington, 1922, 176-90. 1818

The acquisitions total : 341 Chinese works in 7,469 volumes, 65 Japanese works in 192 volumes, 1 Korean work in 9 volumes. Many more gazetteers have been added to an already enormous collection (see *Isis* IV, 612). Also many valuable *ts'ung shu*. The L. C. now owns over 350 different *ts'ung shu*, excluding duplicate copies and variant editions printed from the same blocks. Most of these have been carefully analyzed and (stroke) indexed by HARRY CLEMONS, librarian of Nanking university; they contain 17,307 works. As to the Buddhist Canon (*Ta ts'ang ching*), the library has now the Shanghai reprint of 1913 (bound in 414 vol.), the Tokyo reprint of 1885, and a Japanese translation (*Kokuyaku dai-zo-kyo*) in 116 vol. and 29 portfolios, old Japanese style. WANG CHEN wrote a treatise on agriculture (*Nung shu*) which was printed in 1313 *with movable types* (it was not the first work to be thus printed). The original work is lost, but the Emperor CH'EN LUNG ordered its reconstruction from the encyclopaedia *Yung loh ta tien*, and the library has obtained a copy of this new edition (in 22 books and 8 vol.). The most notable Japanese acquisitions are the *Kokuyaku* already mentioned and the *Shisho saku-in* by K MORIMOTO, an index to the *Four Classics*. SWINGLE's latest report is fuller than the preceding ones and hence more readable. His account of the difficulty of indexing the *ts'ung shu* is particularly interesting. G. S.

4. — BABYLONIA and ASSYRIA.

- Clay, Albert Tobias.** A Hebrew deluge story in cuneiform and other epic fragments in the PIERPONT MORGAN library. 86 p., vii pl. New Haven, Yale University, 1922. 1818

- Ehelolf, Hans.** Ein altassyrisches Rechtsbuch übersetzt, mit einer rechtsgeschichtlichen Einleitung von PAUL KOSCHAKER. 44 p. (*Mit. d. Staatl. Museen zu Berlin, Vorderasiat. Abt.*, 1) Berlin 1922.

- Fossey, Ch.** Les nouvelles provinces du domaine cunéiforme, *Scientia*, Bologna, xxxii, 93-103, 1922. 1818

Le domaine des cunéiformes s'étend aujourd'hui de la Méditerranée orientale, la Mer Noire et la Caspienne jusqu'à l'extrémité sud du Golfe Persique, empiète sur le domaine de l'indianisme aryen et empiètera peut-être demain sur celui de l'indianisme anaryen. L. G.

- Gadd, Charles Joseph.** The early dynasties of Sumer and Akkad. vi + 43 p. (*The Eothen series*, 1) London, LUZAC, 1921. 1818

- Koschaker, Paul.** Quellenkritische Untersuchungen zu den altassyrischen Gesetzen. *Mitt. d. Vorderas. Aeg. Ges.*, Jahrg. 29, 84 p. Leipzig 1921. 1818

- Podolsky, Edward.** An Assyro-Babylonian treatise on diseases of the male urinary and genital organs. *Annals of medical history*, t. 3, 62-63, 1921. 1818

Ungnad, Arthur. Die Religion der Babylonier und Assyrier, übertragen und eingeleitet. (*Relig. Stimmen der Völker*, 3), viii + 344 p. Jena, DIEDERICH, 1921. 1812

5. — BIBLE.

(*Old Testament civilization*).

It has seemed advisable to me to omit this chapter. Studies on the Old Testament and cognate topics will henceforth be classified under *Israel*; studies on the whole Christian Bible, under *Religion* in part III. For studies on the New Testament, see, of course, *S. I.* in part I. G. S.

6. — BYZANTIUM.

Ebersolt, Jean. Sanctuaires de Byzance. Recherches sur les anciens trésors des églises de Constantinople. 160 p., 24 fig. Paris, LEROUX 1921. 1813

Monzlinger, Eduard. Zahnheilkundliches bei ALEXANDROS von Tralleis und späteren Aertzen der Byzantinerzeit. (*Diss.*, SUDHOF'S Institut) 27 p., Leipzig 1922. 1815

The main part of this study (p. 6-13) is devoted to ALEXANDROS of Tralles (vi. cent.). The author then deals more briefly with MELETIOS (vii. or viii. cent.), THEOPHILOS PROTOSPATHARIOS (first half of vii. cent., LEON (first half of viii.), THEOPHANES NONNOS and MERKURIOS (x. cent.), PSELLOS and SIMEON SETH (xi. cent.), JOANNES AKTUARIOS (xiv. cent.), Greek index of drugs. G. S.

7. — CHINA

Cowdry, E. v. Taoist ideas of human anatomy. *Annals of medical history*, t. 3, 301-309, 16 ill., 1921. 1813

Laufer, Berthold. Archaic Chinese bronzes of the Shang, Chou, and Han periods. New-York, 1922 (privately printed: PARISH-WATSON) with 10 plates. 1815

Illustrates some of the finest known early Chinese bronzes. In an illuminating introduction Dr LAUFER interprets the designs in their relation to early Chinese mythology and ritual. A. K. C.

Russell, Bertrand. The problem of China. 260 p., London, ALLEN, 1922. 1814

Saussure, Léopold de. La relation des voyages du roi Mou (au x^e siècle avant J.-C.) *Journal Asiatique*, t. 17, 247-80, 1921. 1818

La Relation (des voyages) du Fils du Ciel MOU (MOU T'ÏEN TSEU TCHOUAN) dont il s'agit ici, fut découverte en 281 A. D. en même temps que les *Annales* écrites sur bambou et dans le même endroit. L'auteur croit à leur authenticité et en prouve l'importance multiple. G. S.

Saussure, Léopold de. Les origines de l'astronomie chinoise (suite). *Toung Pao*, t. 21, 251-318, 1922. 1818

Le zodiaque lunaire; 1. Définition du système; 2. Sa destination; 3. Principe du zodiaque lunaire; 4. Critique des théories antérieures; 5. Preuve documentaire de l'antiquité des *sieou*; 6. Précision des observations antiques; 7. L'ordre d'énumération; 8. Traditions lunaires. G. S.

- Saussure, Léopold de.** Origine babylonienne de l'astronomie chinoise. *Archives des sciences physiques et naturelles*, t. 5, p. 5-18. Genève, 1923. 1313

“ La priorité chronologique de la science babylonienne postule l'origine babylonienne du zodiaque lunaire asiatique.

“ Ce zodiaque est basé sur la symétrie diamétrale d'étoiles déterminatrices; l'étude comparée de cette symétrie en place l'élaboration première aux environs de l'an 4000 avant notre ère.

“ Le système quinaire chinois, la division de l'univers en une région centrale et quatre périphériques, l'assimilation du souverain terrestre au pôle céleste, le dualisme physique et moral des ténèbres et de la lumière se trouvent non seulement dans la cosmologie chinoise — particulièrement rationnelle, symétrique et bien conservée — mais aussi dans les cosmologies babylonienne, védique, iranienne. Aux diverses similitudes résultant de la comparaison des textes, la disposition des séries planétaires babyloniennes, éclairées par les principes perpétués en Chine, apporte une confirmation précise et probante.

“ On est amené ainsi à admettre que l'origine du zodiaque lunaire et de la cosmologie bino-quinnaire est babylonienne. ” G. S.

- Swingle, Walter T.** Chinese historical sources. *American historical review*, t. 26, 717-25, 1921. 1313

General account of the subject with essential bibliography. G. S.

8. — EGYPT.

- Coriat, Isador H.** An ancient Egyptian medical prescription for hysteria. *Annals of medical history*, t. 3, 12-16. 1921. 1313

- Grüneisen, Wladimir de.** Les caractéristiques de l'art copte. Firenze, Istituto di edizioni artistiche, 1922. 1313

- Meyerhof, Max.** Der neue medizinische Papyrus EDWIN SMITH. *Medizinische Klinik*, 1922, 1330-1331, 1361. 1313

A critical study of the new papyrus the edition of which is being prepared by J. H. BREASTED (see *Isis*, V, 268). G. S.

- Naville, Édouard.** L'évolution de la langue égyptienne et les langues sémitiques. 180 p. Paris, GEUTHNER, 1920. 1313

Reviewed by SEYMOUR DE RICCI in *Revue archéologique*, t. 13, 120-122, 1921. G. S.

- Naville, Édouard.** L'égyptologie française pendant un siècle 1822-1922. *Journal des Savants*, t. 20, 193-208, 241-253, t. 21, 5-19, 1922-1923. 1313

- Paton, David.** Early Egyptian records of travel. Vol. IV. Thutmosis III. The Stele of Victory. The great geographical lists at Karnak. Princeton University Press, 1922. 1313

For vol. I-III, see *Isis*, III, 91. G. S.

9. — GREECE.

- Burnet, John.** L'expérimentation et l'observation dans la science grecque. *Scientia*, Bologna. t. 33, 93-103, 1923. 1313

Parmi tous les faits qui vont à l'encontre de l'idée que la science grecque était entièrement *a priori*, BURNET retient la découverte de l'air atmosphé-

rique, réalisée par l'expérience d'EMPÉDOCLE avec la clepsydre. Au point de vue observation, il note que le début du CRITIAS témoigne d'observations géologiques fort surprenantes pour l'époque, et que CRITIAS fit sans doute en appliquant à l'Attique les principes qu'il avait reçus d'EMPÉDOCLE. (Pour B., le CRITIAS des *Dialogues* n'est pas le cousin bien connu de PLATON, mais son arrière-grand-père). Dans ce qui nous est parvenu de l'œuvre d'EMPÉDOCLE, on trouve d'ailleurs beaucoup de traces d'observation scientifique authentique, particulièrement en matière biologique. L. G.

Cajori, Florian. Origin of the names arithmetical and geometrical progression and proportion. *School science and mathematics*, vol. 22, 734-737, Nov. 1922. 1515

In the works of EUCLID, ARCHIMEDES and APOLLONIUS, there was only one relation of magnitudes which was called « proportion ». Before their time, the adjectives « geometrical », « arithmetical » and « harmonical » were used occasionally. They did not meet with wide adoption until the time of NICOMACHUS. The three adjectives came to be applied to means, proportions, and progressions because they indicated the field geometry, arithmetic, or music) in which each of the means or proportions had found its most specific application. G. S.

Heiberg, J. L. Mathematics and physical science in classical antiquity. Translated from the German by D. C. MACGREGOR (*Chapters in the history of science*, 2) 110 p. Oxford University Press 1922 [2 s 6 d.] 1515

Both HEIBERG and his little primer on ancient science are so well known that it will suffice to announce the publication of this English translation. The German text entitled « Naturwissenschaften, Mathematik und Medizin im klassischen Altertum » was published by TEUBNER in 1912; 2. ed. 1920. This book is good, but it should be noted that it is not by any means a companion volume to SINGER's *Greek biology and medicine*, for it is far more elementary and is built on an altogether different scale. This is so obvious (SINGER's subject is but a small part of HEIBERG's, yet his account is the longest!) that it is hardly necessary to insist upon it. Though these books are both very good in their class, it was a gross mistake to include them in the same series, and the more so in that the editor hopes that further « chapters » in it will gradually complete an outline of the history of science. Now if the forthcoming « chapters » do not harmonize better than these first two, the result will be an execrable cacophony; however good the individual parts, the whole will be essentially bad. To come back to these two first volumes, I must warn the innocent reader (especially the teacher whose formation was biological rather than mathematical or physical), that if he puts together the facts explained by SINGER and HEIBERG without altering their respective proportions, his conception of the whole of Greek science will be a monstrous and distorted one, essentially wrong. G. S.

Ilberg, Johannes. Philologische Probleme der Medizingeschichte des Altertums. *Neue Jahrbücher für das klassische Altertum*, t. 47, 31-45, 1921. 1515

Apropos of the Corpus medicorum graecorum. G. S.

Miller, G. A. Tangent lines among the Greeks. *School science and mathematics*, 1922, 715-717. 1515

Continuation of MILLER's controversy with CAJORI. According to CHARLES (*Aperçu historique*, 2. ed., 1875, p. 57): « The ancient geome-

ters defined the tangent to a curve as a line which, having a point in common with the curve is such that one cannot draw through this point any other line between this one and the curve. " As CAJORI has omitted the latter part of this definition, what is left of it is inaccurate. MILLER shows that the remaining condition (one point in common with the curve) is neither sufficient (cfr. diameter of the parabola which from the Greek point of view had only one point in common with the curve) nor necessary (cfr. tangent to the spiral of ARCHIMEDES). G. S.

Powell, John Undersheff and Barber, Eric Arthur. New chapters in the history of Greek literature. Recent discoveries in Greek poetry and prose of the fourth and following centuries B. C., x + 166 p. Oxford, CLARENDON Press, 1921. 1818

Singer, Charles. Greek biology and Greek medicine. (*Chapters in the history of science*, 1.) 128 p. 19 figures. Oxford, CLARENDON Press. New York. Oxford University Press American branch, 1922. 1818
[1 Dollar].

Dr SINGER's activity is so great that the Editor of *Isis* will soon be obliged to hire a special assistant to review his publications ! This excellent little volume inaugurates very fittingly a new series entitled "Chapters in the History of Science". The first part, dealing with Greek Biology (74 p.), is divided into three sections : 1. Before ARISTOTLE (14 p. 6 fig.); 2. ARISTOTLE (37 p. 3 fig.) ; 3. After ARISTOTLE (25 p. 4 fig.). The last 50 pages of the volume are devoted to Greek medicine. The whole work, with the exception of the section devoted to ARISTOTLE, is reprinted from *The Legacy of Greece* edited by R. W. LIVINGSTONE in 1921, (*Isis* V. 162). Those teaching the history of Greek science could not use a more convenient textbook, but I hope that many others who lecture on Greek history, literature, or civilization will use it as well. G. S.

Taylor, Henry Osborn. Greek biology and medicine (*Our debt to Greece and Rome*, 3). xv + 155 p. London, HARRAP, undated (1923?) (Printed in America). [5 sh.] 1818

The revered mentor of American historians, H. O. TAYLOR (for whom see *Isis* IV, 52) has kindly contributed a beautiful stone to the monument which G. D. HADZSITS (University of Philadelphia) and D M. ROBINSON (Johns Hopkins) are dedicating to the glory of classical antiquity. The aim is popular, hence the books forming this new collection are small in size and pleasantly written. TAYLOR's sketch of Greek biology and medicine is divided as follows : Early biology ; the Hippocratics ; ARISTOTLE's biology ; progress in anatomy and medicine ; the final system, GALEN ; the linkage with modern time. HADZSITS had added a brief chronology showing the influence of Greek biology and medicine in the West down to our own days A good introduction to the subject. G. S.

10. — INDIA.

Garbe, Richard. Die Bhagavadgîtâ aus dem Sanskrit übersetzt. Mit einer Einleitung über ihre ursprüngliche Gestalt, ihre Lehren und ihr Alter. 2. verbess. Aufl. 171 p. Leipzig, HAESSEL, 1921. 1816

Reviewed in *DLZ*, 1921, pp. 715-24 by HERMANN JACOBI. G. S.

Geiger, Wilhelm. Pali, Literatur und Sprache (*Grundriss der Indischen Philologie*... I. 7) iv + 183 p. Vereinigung Wissenschaftlicher Verleger, Berlin 1916. 1818

See *Ostasiatische Z.* IV, pp. 293-9 (OTTO FRANKE).

Keith, Arthur Berriedale. Rigveda Brahmanas. The Aitareya and Kausîtaki Brâhmanas of the Rigveda. Translated from the Sanskrit. xii+555 p. (*Harvard Oriental Series*). Cambridge, Mass. Harvard University Press, 1920. 1813

Keith, Arthur Berriedale. The Karma-Mimânsâ (Heritage of India). 112 p. Oxford University Press, 1921. 1818

Oldenberg, Hermann (1854-). Vorwissenschaftliche Wissenschaft. Die Weltanschauung der Brâhmana Texte. vi+249 p. Göttingen, VANDENHOECK und RUPPRECHT, 1919. 1818

Pargiter F. E. Ancient Indian historical tradition. viii+366 p. Oxford University Press, 1922. [12 s.] 1818

11. — IRAN.

Ahl, Augustus William. Outline of Persian history based on the Cuneiform inscriptions. 129 p., New-York, LEMCKE, 1922. 1818

From CYRUS the Great to ALEXANDER.

Dhalla, Maneckji Nusservanji. Zoroastrian civilization from the earliest times to the downfall of the last Zoroastrian empire. 651 A.D. xxviii+395 p. New York, Oxford University Press, 1922. 1818

Sarre, Friedrich. Die Kunst des Alten Persiens. 69 p., 150 pl., 19 fig. (*Die Kunst des Ostens*, 5) Berlin, CASSIRER, 1922.

12. — ISLAM.

Goldziher, Ignaz. Die Richtungen der islamischen Koranauslegung. An der Universität Upsala gehaltene HANS PETRI Vorlesungen. Leiden, BRILL, 1920.

Der Islam, t. 12, pp. 114-22 (H. RITTER).

Herzfeld, Ernst Khorasan. Denkmalsgeographische Studien zur Kulturgeschichte des Islam in Iran. *Der Islam*, t. 11, 1921, 107-74. (Mit 2 Karten.) 1818

Hogarth, David George. Arabia. 139 p. Oxford, CLARENDON Press, 1922. 1818

Short history of Arabia down to our days.

G. S.

Moritz, B. Arabien. Studien zur physikalischen und historischen Geographie des Landes. 133 S., 2 K., 22 Taf. Hannover, Orient Buchhandlung, 1923. 1818

Nöldeke, Th. Zu O. RESCHER's Studien über den Inhalt von 1001 Nacht. *Der Islam*, t. 12, 1921, 111-4. 1818

O'Leary, De Lacy. A short history of the Fatimid Caliphate. viii+267 p. London, KEGAN PAUL, 1923. 1818

Pranzo, G. De l'empirisme et des superstitions en médecine chez les Arabes de la Tunisie. *Paris-Médical*, 7 oct. 1922, 7-9. 1818

Certains des remèdes ici exposés et employés à l'heure actuelle sont vraiment extravagants. Heureusement, l'autorité des « toubibs arabis » tend à disparaître, même dans les campagnes. L. G.

Ruska, Julius. Arabische Texte über das Fingerrechnen. *Der Islam*, t. 10, 87-119, 154-6, 1920. 1818

Schoy, Karl. Gnomonik der Araber, Lieferung F des I. Bandes aus : E. VON BASSERMANN-JORDAN : Geschichte der Zeitmessung und der Uhren. Berlin 1923, 96 Seiten, IV. 1818

Auf vier einleitende Kapitel, die vom Schattenmesser, der Schattenfläche, dem Schatten selbst und den -tafeln, sowie der Bestimmung des Azimuts bei den Arabern handeln, folgt eine elementare Theorie der ebenen Sonnenuhren, auf die sich der Hauptteil der Schrift aufbaut, nämlich die arabischen Horizontalsonnenuhr oder die *Basita*, mit ihrer speziell der muslimischen Religionsübung eignenden Lineatur : der *Qibla* und dem 'A s r, die verschiedenen arabischen Vertikaluhren und die kombinierten ebenen Uhren. Hieran schließt sich die Behandlung der arabischen Zylinder-, Kegel- und Kugelhren.

Die Materie hat der Verfasser grösstenteils aus unedierten arabischen Handschriften geschöpft und so ein Quellenwerk geschaffen, das sowohl dem Astronomen als auch dem historisch interessierten Mathematiker Neues bietet, letzteren besonders auch tiefere Einblicke in die Praktiken der arabischen Trigonometrie gestattet. Autoreferat.

Schoy, Karl. Ueber den Gnomonschatten und die Schattentafeln in der arabischen Astronomie. (Ein Beitrag zur Geschichte der arabischen Trigonometrie nach unedierten arabischen Handschriften). Hannover 1923, 27 Seiten, 8°. 1818

Diese dem Andenken an HEINRICH SUTER gewidmete Schrift zerfällt in folgende vier Abschnitte: 1) Begriff und Arten des Schattens; Ursprung und Erstellung der Schattentafeln, 2) der *saṭr* 'add al-qusṭī (Kolumne der Gradzahl), Genauigkeit der trigonometrischen Funktionswerte; das Interpolationsverfahren des ABŪ 'L RIḤĀN AL-BIRŪNĪ, 3) Bedeutung der Schatten (Tangenten oder Kotangenten) in der arabischen Astronomie, 4) Besondere Schattenprobleme aus den Ḥākimitischen Tafeln des IBN YŪNUS.

Autoreferat.

Stresino, Aurelio. L'obstetricia presso gli Arabi. *La ginecologia pratica*. Anno I, 1922, N. 12. La circoncisione tra gli Arabi. *Ibidem* (anche nella *Medicina Italiana*, 1922, N. 9). 1818

Brief observations of modern usage in Italian Libya, by an eye-witness. G. S.

Wiedemann, Eilhard. Zur Astronomie und Mathematik bei den Arabern. *Zeitschrift für Instrumentenkunde*, t. 42, 114-121. 1922: 1818

1. Wertschätzung EUKLIDS bei den Arabern; 2. Charakteristik der Mathematik bei den Arabern; 3. Dichterische Schilderungen mathematischer und astronomischer Instrumente von IBN KUSĤĀGIM († 961 o. 971); 4. Verse auf das Astrolab von ABU'L ṢALT UMAJJA BEN 'ABD AL AZIZ BEN ABI'L ṢALT (1067/8 in Spanien geboren — etwa 1134 in Mahdija bei Qairuwān gestorben). G. S.

Wiedemann, Eilhard. Zur Alchemie bei den Arabern. *Abhandlungen zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin*. Heft V, 32 p. Erlangen 1922. 1818

In the brief introduction to this memoir the author remarks that most Muslim works on alchemy are overrun with philosophical and mystical speculations, and that their natural obscurity is deliberately aggravated for the sake of secrecy. This applies as well to the older books, such as those of JĀBIR IBN ḤĀYĀN (VIII. cent.) as to later ones as those of AL-JILDĀKĪ. Very few make exception to this rule, prominent among them the *Book of secrets* (Kitāb al-asrār) of AL-RĀZĪ (IX. cent.); the *Brilliant jewel on the*

preparation of the elixir by AL-TUGHRA'Î (d.c. 1121 and its Syriac version; and the *Essence of the art and aid to the workers* of AL-KATHÎ (XI. cent.). The latter treatise is particularly remarkable for its scientific spirit and lack of mystical elaborations. The substance of WIEDEMANN's memoir is furnished by the translation of two Arabic accounts of Muslim alchemy. The first (p. 6-21) is taken from ḤAJJÎ KHALIFA'S (d. 1658, great bibliographic dictionary. ḤAJJÎ's account is largely based upon AL-SAFADÎ'S (d. 1363; commentary on AL-TUGHRA'Î's famous poem *Lâmîyât al-ʿajam*. The second is formed by the prefaces written by AL-JILDAKÎ (d. 1342 or 1361). I am glad to hear that a survey of Muslim alchemy has been prepared by WIEDEMANN for the *Encyclopædia of Islam*, under the heading *al-Kīmîyâ*, and look forward to reading it. G. S.

Wiedemann, Eilhard. Zur Geschichte des Kompasses. *Zeitschrift für Physik*, Bd. 13, S. 113-116, 1923. 1919

There is no complete Arabic treatise on magnetism, and the only way to fathom Muslim knowledge on that subject is to put together whatever information can be found in various Arabic works. This has been done to a certain extent by WIEDEMANN. See *Verhdl. d. D. phys. Ges.*, t. IX, p. 764, 1908; t. XI, p. 262, 1909; t. XXI, p. 665, 1919 (*Isis* IV, p. 432); *Z. f. Physik*, 1920, p. 141 (*Isis* IV, p. 402). The following notes are extracted from a work entitled « the Rising Stars » on sundry arts applied to the determination of definite hours and times (*al-mujîm al-sharîqât fi ba'd al-sanâ' i' al-muhtâj ilayhâ fi ilm al-miqât*). This text is represented by three MSS: Gotha 1413, Cairo 325, and Cambridge, Browne 922. The first MS. quotes, as the author, MUHAMMAD IBN ABÎL KHAIR AL-HASANÎ (for whom see SUTER 1900, p. 200, who places him in the XVI. cent.). WIEDEMANN does not seem to be aware of the existence of the second MS. The third dated 496 (1103) names as the author ABÛ 'ABDALLÂH MUHAMMAD IBN ABÎL KHAIR AL-HASANÎ AL-AMJÛNÎ (or AL-UMARJÛNÎ). E. G. BROWNE first read the date 996 (1588) instead of 496, and this would correspond with SUTER's dating! At any rate, these notes on the compass are insignificant; they do not represent any but the most rudimentary knowledge. G. S.

Wiedemann, Eilhard. Inhalt eines Gefässes in verschiedenen Abständen vom Erdmittelpunkt. *Zeitschrift für Physik*, Bd. 13, S. 59-60, 1923. 1914

The author had shown in a previous paper (*Wied. Ann.*, t. XXXIX, p. 319, 1890) that, according to AL-KHÂZINÎ'S *Balance of Wisdom* (completed in 1121, not 1221), a vessel filled with water contains more water at a lower than at a higher altitude because of the greater curvature of its surface. He has found a similar remark in the *Tadhkira* of NASÎR AL-DÎN AL-TÛSÎ (1201-1274, and also in the *Nihayat al-idrak fi dirâyat al-aflak* (the highest understanding of the spheres) of QUTB AL-DÎN AL-SHÎRÂZÎ (1236-1311), and in a commentary of the above-mentioned *Tadhkira* by 'ALÎ IBN MUHAMMAD AL-GURGÂNÎ (1339-1413). G. S.

13 — ISRAEL.

Castiglioni, Arturo. Bagni ed idroterapia nella legislazione biblica e postbiblica. *L'Idrologia*, 12 p. Firenze 1921. 1919

Frazer, Sir James George. Folk-lore in the Old Testament. Studies in comparative religion, legend and law. 3 vol. London, Macmillan, 1918. 1919

All civilized races have at some period or other emerged from a state of savagery resembling more or less closely the state in which many backward

racés have continued to the present time. Traces of these ruder modes of life and thought survive in the habits and institutions of the most advanced nations. "Such survivals are included under the head of folk-lore, which, in the broadest sense of the word, may be said to embrace the whole body of a people's traditionary beliefs and customs, so far as these appear to be due to the collective action of the multitude and cannot be traced to the individual influence of great men". The present work is a very elaborate study of Hebrew folk-lore which might be called a complete encyclopaedia of the subject if some parts of it had not been deliberately left out by Sir JAMES (such as the sacrifice of the first-born, the law of the uncleanness of women, and the custom of the scapegoat) simply because he had already treated them very fully in other writings. Sir JAMES pays homage to his revered master and friend WILLIAM ROBERTSON SMITH, whose example he has tried to follow in order to carry on what he calls the Cambridge tradition of Comparative Religion. The work is divided into 4 parts. Part I. *The early ages of the world*: Creation of man; fall of man; mark of CAIN; great flood; tower of Babel. — Part II. *The patriarchal age*: Covenant of ABRAHAM; heirship of JACOB or ultimogeniture; JACOB and the kidskins or the new birth; JACOB at Bethel; JACOB at the well; JACOB'S marriage; JACOB and the mandrake; covenant on the cairn; JACOB at the ford of the Jabbok; JOSEPH'S cup. — Part III. *The times of the Judges and the Kings*: MOSES in the ark of bulrushes; passage through the Red Sea; waters of Meribah; GIDEON'S men; JOTHAM'S fable; SAMSON and DELILAH; the bundle of life; the witch of Endor; the sin of a census; SOLOMON and the QUEEN of SHEBA; judgment of SOLOMON; keepers of the threshold; bird-sanctuary; ELIJAH and the ravens; sacred oaks and terebinths; the high places of Israel; the silent widow; JONAH and the whale; JEHOVAH and the lions. — Part IV. *The law*: Place of the law in Jewish history; not to seethe a kid in its mother's milk (one of the original Ten Commandments); boring a servant's ear; cuttings for the dead; the bitter water; the ox that gored; the golden bells. Elaborate index. G. S.

Mann, Jacob. The Jews in Egypt and in Palestine under the Fatimid caliphs. A contribution to their political and communal history based chiefly on Genizah material hitherto unpublished. (*Thesis*) 2 vol. London, MILFORD, 1920-22. 1S1S

Margolis, Max Leopold. The Hebrew Scriptures in the making. 131 p. Philadelphia, Jewish Publication Society of America, 1922. 1S1S

Naville, Edouard. The Law of MOSES. Translated under the author's revision With preface by HENRY WACE. viii + 78 p. London. THYNNE, 1922. 1S1S

15. — MIDDLE AGES.

Bolland, William Craddock. The General Eyre. With an introduction by HAROLD DEXTER HAZELTINE. xiv + 98 p. Cambridge University Press, 1922. 1S1S

Carlyle, R. W. and A. J. A history of mediaeval political theory in the West. Vol. 4. Edinburgh, BLACKWOOD, 1922. 1S1S

Vol. I-III appeared in 1903-16.

Enlart, Camille. Manuel d'archéologie française depuis les temps mérovingiens jusqu'à la Renaissance. I. Architecture religieuse. 2^e éd. revue et augmentée, cviii + 937 p., 455 fig. 2 vol. Paris, PICARD, 1919-20. 1S1S

La première édition en un volume parut en 1902; elle était épuisée depuis plusieurs années. Cette nouvelle édition fortement augmentée est donc la bienvenue. Il suffit de mentionner un ouvrage de cette importance. Le premier volume est consacré aux périodes mérovingienne, carolingienne et romane; le second à la période gothique, au style flamboyant et à la Renaissance. G. S.

Friedenwald, Harry. On the giving of medical degrees during the middle ages by other than academic authority. *Annals of medical history*, t. 3, 64-66, 1921. 1918

Funck-Brentano, Frantz. The Middle Ages. Englished by ELIZABETH O'NEILL. vii+555 p. London, HEINEMANN, 1922. 1919

Gilson, Etienne. La philosophie au moyen âge. 1. de SCOT ERIGÈNE à SAINT BONAVENTURE; 2. de SAINT THOMAS D'AQUIN à GUILLAUME D'OCCAM. 2 vol. pet. in-8°, 166 + 160 p., PAYOT et Cie, Paris, 1922. 1919

Bon résumé dans lequel l'auteur, chargé du cours de philosophie médiévale à la Sorbonne, s'est proposé de montrer, comme dans ses précédentes recherches historiques sur DESCARTES (*Isis*, I, 766, II, 43), THOMAS D'AQUIN et le thomisme, comment la pensée du moyen âge a préparé et déterminé le développement de la philosophie moderne. Je lui reprocherai cependant de n'insister pas assez sur les philosophes juifs et arabes: tandis qu'il réserve vingt pages à St. BONAVENTURE, il n'en attribue que deux à AVICENNE, trois à AVERROËS, et quatre à MAIMONIDE; l'ensemble de la philosophie arabe et juive est traité en vingt-deux pages! L. G.

Jung, Gustav. Das Geschlechtsmoral des deutschen Weibes im Mittelalter. 252 p. Leipzig, KRAUSS, 1921 (not seen). 1919

Power, Eileen. Mediaeval English nunneries from c. 1275 to 1535. Cambridge University Press, 1922. 1918

Rathje, Heinrich. Zahnheilkundliches aus der Uebergangszeit zum Mittelalter (5.-9. Jahrhundert, Mönchsmedizin) (*Diss.*, SUDHOFFS Institut) 50 p. Leipzig, 1922. 1918

A summary of Pre-Salernitan dentistry in the West. G. S.

Ritter, Gerhard. Zahnärztliches aus den encyclopädischen Werken ISIDORS VON SEVILLA und BARTHOLOMAEUS ANGLICUS (*Diss.*, SUDHOFFS Institut) 25 p., Leipzig, 1922. 1918

Tilley, Arthur (editor). Mediaeval France. A companion to French studies, xiv+456 p., 17 pl. Cambridge University Press, 1922. 1918

Wickersheimer, Ernest. Exégèse et matière médicale. Le baume et ses vertus d'après quelques livres théologiques du moyen âge. *Bull. de la Société d'histoire de pharmacie*, avril 1922. 7 p. 1918

Wickersheimer, Ernest. A note on the liber de medicinis expertis attributed to GALEN. *Annals of medical history*, t. 4, 323-7, 1922. 1918

The Greek text is apparently lost. It was translated into Arabic by JOHANNITIUS and from Arabic into Latin by FARRACHIUS. This treatise is remarkable for the great number of physicians quoted in it. The text preserved in the MSS. is longer by one-third than that of the printed editions. It is also called *Liber de medicinis experimentatis* or yet again *Experimentatio medicinalis*. It is sometimes ascribed to RHazes, to an unknown Muslim author, or to the enigmatic Salernitanian, GARIOPONTUS. G. S.

16. — ROME.

Asmalsky, Fritz Zahnheilkundliches in der medizinischen Literatur der spätrömischen Antike. (*Diss. Sudhoffs Institut*). 58 p., Leipzig, 1922. 1818

Deals with the period extending from the III. to the beginning of the VI. century, the earliest physician considered being QUINTUS SERENUS SAMONICUS, the latest, ANTHIMUS. By far the longest account is that devoted to MARCELLUS EMPIRICUS. Latin index of drugs. G. S.

Besnier, Maurice. Le commerce du plomb à l'époque romaine d'après les lingots estampillés. *Revue archéologique*, t. 13, 36-76, 98-130, 1921. 1818

Bloch, Gustave. L'empire romain. Évolution et décadence (*Bibliothèque de philosophie scientifique*), 314 p., Paris, FLAMMARION, 1922. 1818

Corot, Henri. A propos de l'exploitation du fer à l'époque gallo-romaine. *Revue archéologique*, t. 13, 127-31, 1921. 1818

Cumont, Franz. After life in Roman paganism. Lectures delivered at Yale University on the SILLIMAN Foundation. xv + 225 p., New Haven Yale University, 1922. 1818

Francisci, P. de Il diritto romano (*Guide bibliografiche*, 13), 141 p. Roma, Fondazione LEONARDO, 1923. [L. 3.50.] 1818

A list of 1724 books and memoirs on Roman Law by Italian authors of the XIX. and XX. centuries. The arrangement is by authors' names alphabetically, but there is good classification by subjects (p. 8-33). Excellent little book. G. S.

Hauger, Alphons. Zur römischen Landwirtschaft und Haustierzucht. VIII + 134 p., 18 fig. Hannover, SCHAPER, 1921. 1818

Kidd, Beresford James. A history of the church to A. D. 461, 3 vol. Oxford CLARENDON Press, 1922. 1818

Vol. I to 313; vol. II, 313-408; vol. III, 408-461.

PART III.

Systematic Classification.

Including only the material which could not be included in Parts I and II. Hence studies on Japanese astronomy or on XIII. century astronomy are not classified below under astronomy, but above, respectively under Japan (in Part II) and S. XIII (in Part I).

The sections forming Part III follow one another in the alphabetic order of their respective headings.

1. — ANATOMY.

Gregory, William K. The origin and evolution of the human dentition. xviii + 548 p., 15 pl. Baltimore, WILLIAMS and WILKINS, 1922. 1818

Reviewed by A. KEITH in *Nature*, vol. 110, 834-6.

3. — ARCHAEOLOGY.

(Methods, Museums and Collections.)

Matthews, W. H. Mazes and labyrinths, a general account of their history and development. xviii + 254 p. London, LONGMANS, 1922.

1818

Roule, Louis. Les Musées régionaux d'histoire naturelle et leur rôle dans l'enseignement public. *Rev. scientif.* Paris, 10 mars 1923. p. 129-136.

1818

Note sur la tendance heureuse qui se manifeste parmi les conservateurs des Musées régionaux d'histoire naturelle, en France, où ils sont d'ailleurs très nombreux, de disposer leurs collections en vue de l'enseignement du public.

L. G.

4. — ART. ART and SCIENCE. ICONOGRAPHY.

Errera, Isabelle Répertoire des peintures datées, 2 vol., 920 p., 31,5 cm. Bruxelles, VAN OEST, 1920-1921.

1818

Répertoire très précieux de toutes les peintures qu'il a été possible de dater, directement ou indirectement, avec précision. Les peintures sont classées chronologiquement année par année. La plus ancienne est un joueur de flûte conservé à S. Giorgio, Como et datant de 1081. Cette peinture est la seule du ^x^e siècle. Il n'y en a que trois du ^{xii}^e: 1138 GUILLELMUS; 1187 ALBERTO SOTIO; 1196 PETROVIC (Byzant.) Il y en a 24 datées de 1215 à 1300 (incl.), la plupart italiennes. Après cela le nombre de peintures datées croît très vite. Chaque page en contient environ 40; le ^{xiv}^e siècle occupe 8 pages; le ^{xv}^e, 39 p.; le ^{xvi}^e, 102 p.; le ^{xvii}^e, 214 p.; le ^{xviii}^e, 138 p. (moins que pour le siècle précédent); le ^{xix}^e jusqu'à 1875, 385 p. L'ouvrage est complété par un index des artistes. C'est dommage que l'auteur n'ait pas songé à indiquer dans cet index, non pas les pages du livre, mais plutôt les dates des tableaux. Alors l'index aurait été doublement précieux, parce qu'il nous aurait fait connaître immédiatement les dates d'activité de chaque artiste. Mais nous avons mauvaise grâce à nous plaindre. Il vaut mieux exprimer toute notre reconnaissance à M^{me} ERRERA pour l'immense labeur dont elle nous offre si généreusement le fruit. L'ouvrage est indispensable aux critiques d'art; dans des cas particuliers, il rendra de grands services aussi aux autres historiens. G. S.

Jackson, Sir Thomas Graham (bart.). The Renaissance of Roman architecture. Vol. 1, Italy; vol. 2, England. Cambridge University Press, 1921-1922.

1818

Lund, Fredrik Macody. Ad quadratum. A study of the geometrical bases of classic and medieval religious architecture with special reference to their application in the restoration of the cathedral of Nidaros (Trondjem), Norway, profusely illustrated by plans, sections, views, and details of notable temples, churches, cathedrals, and other buildings in Greece, Italy, Germany, Denmark, France, England, and Norway. Printed by order of the Norwegian Parliament. xxiv + 385 p. ill., atlas of 32 plates. London, BATSFORD, 1921. [£ 5].

1818

Newcomb, Rexford. The volute in architecture and architectural decoration. 85 p., 55 fig. University of Illinois, *Engineering Experiment Station, Bull. N° 121*, March 1921.

1818

The volute is one of the most universal art motifs; its early use antedated by many centuries its incorporation into the Ionic capital.

« It is the natural outcome and the logical result of man's environment... it becomes a part of his natural experience, a thing to be felt, as is rhythm or color ; it would seem childish, therefore, to explain the introduction of the volute into the Ionic order as the result of man's imitation of the curve of any particular natural form, such as the sea-shell, or the ram's horn... It is a principle in nature... » G. S.

5. — ASTRONOMY, GEODESY, METEOROLOGY and TERRESTRIAL PHYSICS

Adams, W. S. Stellar distances and stellar motions. *Scientia* t. 32, 289-301 ; 1922. 1313

Grâce à l'emploi, pour la détermination des parallaxes stellaires, de la méthode trigonométrique, de celle de la « parallaxe hypothétique », et de la méthode spectroscopique, méthodes qui, quoique essentiellement différentes, donnent des résultats étrangement concordants, la connaissance des distances des étoiles a fait des progrès extraordinaires depuis une vingtaine d'années : plus de 2500 parallaxes sont aujourd'hui connues. ADAMS passe en revue les applications de ces résultats aux problèmes stellaires.

L. G.

Bigourdan, Guillaume. Le climat de la France. L'eau atmosphérique : Evaporation, humidité, nébulosité, pluies, etc. Notice A de l'*Annuaire pour l'an 1923* publié par le Bureau des Longitudes. 118 p. Paris 1923. 1313

Bigourdan, Guillaume Histoire de l'astronomie d'observation et des observatoires en France. Première partie : De l'origine à la fondation de l'Observatoire de Paris. 184 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1918. 1313

Bosler, J. La résistance du milieu cosmique et l'évolution des orbites planétaires, *Scientia*, t. 32, 145-155, 1922. 1313

La résistance du milieu cosmique diminue le grand axe de l'orbite de chacune des planètes, réduit l'excentricité, tend à amener peu à peu les orbites dans le plan invariable de tout le système. Ce milieu cosmique ne peut se concevoir en repos absolu.

L. G.

Comas Solà, J. Les courants stellaires étudiés stéréoscopiquement *Scientia*, t. 32, 217-225, 1922. 1313

Indication des résultats obtenus par l'auteur au moyen de son stéréogoniomètre, et appel à la coopération des observatoires pour terminer par sa méthode l'étude des courants d'étoiles, cette étude pouvant donner une idée de la dynamique de l'Univers.

L. G.

Frischauf, Johann. Grundriss der theoretischen Astronomie und der Geschichte der Planetentheorie. Dritte vermehrte Auflage. xvi + 248 p. Leipzig, ENGELMANN, 1922. 1313

Jeans, J. H. The motions of the stars. *Scientia*, t. 33, 181-195, 1923. 1313

L'auteur, comparant les explications proposées par CHARLIER, KAPTEYN, et celle qu'il a jadis proposée, estime qu'elles doivent être toutes abandonnées. Il semble qu'on puisse dire à l'heure présente que « le mouvement des étoiles, dans le voisinage de notre soleil, peut être expliqué comme étant le mouvement d'un grand nombre de groupes mouvants entremêlés ; les deux plus grands sont les deux principaux courants d'étoiles de KAPTEYN ; ensuite vient un autre groupe qui peut-être n'est guère plus petit, celui que forment les étoiles du type B et leurs compagnes, et qui

est presque en repos dans l'espace; ensuite viennent les groupes mouvants ordinaires. Les mouvements des étoiles semblent comparables à des mouvements d'essaims d'abeilles entremêlés. L. G.

[London, South Kensington; Science Museum.] Catalogue of the Collections with descriptive and historical notes and illustrations: Meteorology 107 p., 6 pl. London, H. M. Stationery Office, 1922 [not seen]. 1818

Nolte, Friedrich. Die Armillarsphäre. *Abhandlungen zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin*, Heft 2., 50 p., Erlangen. 1922

A very useful study of the evolution of that most universal of all astronomical instruments, the so-called armillary sphere — a system of concentric rings representing the main celestial planes on the hypothesis that the heavens form a sphere of which the Earth occupies the center. These circles were movable, and they could be arranged in different ways to answer different purposes. Some were universal instruments; others were more special, as aequatorial armils (to measure right ascension and declination), or ecliptical armils (to measure longitude and latitude), or azimuthal armils (to measure height and azimuth); others were even more special, being restricted to observations in one plane, as solstitial or equinoctial armils. The Greeks called that type of instrument *μετεωροσκοπεῖον*; a name changed by Ptolemy to *ἀστρολάβον ὄργανόν*. The Muslims (on the basis of some unknown Greek or Syriac term) called it *alat dhāt al-halaq* (instrument with the rings) or simply *dhāt al-halaq*. In Latin MSS. we meet the terms: *sphaera armillaris*, *astrolabium armillare*, also *armillae*. The author gives a general sketch of the evolution of armils from early Greek times to TYCHO BRAHE. He then examines more in detail, making use of all original documents available, the construction and use of armils during four fundamental periods: Alexandrian school; Muslim observatories; ALFONSO X el SABIO; Renaissance. A very valuable contribution indeed. G. S.

7. — BIBLIOGRAPHY and LIBRARIES

Fumagalli, Giuseppe. La bibliografia (*Guide bibliografiche*, 11-12) xc+170 p. Roma, Fondazione LEONARDO, 1923. [L. 7.00]. 1818

A catalogue of 1039 books and memoirs on bibliographical subjects by Italian authors of the xiv. and xv. centuries with a very comprehensive introduction explaining the various types of bibliographical activity in Italy, and giving brief information on the leading men engaged in it. Would that such a guide were available for each country! G. S.

MacNair, Mary Wilson. A list of American doctoral dissertations printed in 1921. 252 p. Washington, Library of Congress, 1923. 1818

Together with supplementary lists of the theses printed between 1916 and 1920. Taking these supplements into account, I find that the numbers of theses published every year from 1916 to 1921 are respectively 408, 382, 376, 280, 322, 338 (see *Isis* IV, 439; V, 281). G. S.

8. — BIOLOGY

Guilleminot, Hyacinthe (1869-1920). Vitalisme ou physico-chimisme. *Scientia*, t. 32, 225-237, 301-313, 1922. 1818

L'auteur prend une position intermédiaire entre ces deux tendances, celle que lui dicte sa loi d'option vitale (*Isis*, III, 296). L. G.

Janet, Ch. Considérations sur l'être vivant. III. La Characée considérée au point de vue orthobiontique; 62 p. in-8°, 1 pl., Beauvais, DUMONTIER et HAGUÉ, 1922. 1313

Etude de l'interprétation morphologique de la constitution anatomique de la Characée, par la considération de la constitution orthobiontique générale de l'être vivant. (*Isis*, IV, 191.) L. G.

Johnstone, James. The mechanism of life in relation to modern physical theory. XII+248 p., London, ARNOLD, c. 1921. 1313

Lugaro, E. Contre le vitalisme. *Scientia*, t. 32, 389-401, 1922. 1313

Dans ce travail, qui est une contribution à l'enquête poursuivie en 1922 par *Scientia* sur la question du vitalisme, et à laquelle ont répondu jusqu'à présent, outre LUGARO, H. PIÉRON, W. M. BAYLISS, H. GUILLEMINOT, et E. W. MAC BRIDE, la comparaison poussée entre vitalisme et matérialisme amène l'auteur à considérer le premier comme anti-scientifique sans d'ailleurs qu'il fasse intervenir d'argument nouveau. Il n'en exprime pas moins, à coup sûr, la pensée de tous les mécanistes. L. G.

Nageotte, Jean. L'organisation de la matière dans ses rapports avec la vie. VI+560 p., Paris, FÉLIX ALCAN, 1922. 1313

Partant de ses travaux sur l'anatomie générale de la fibre nerveuse, la cicatrisation du nerf, la genèse de la substance conjonctive et la greffe des tissus morts, dont le compte rendu technique occupe plus de la moitié du volume, NAGEOTTE entreprend de donner, non pas une définition absolue de la vie, mais une définition descriptive. Après avoir examiné la genèse de l'appareil intercellulaire, les interactions dans les tissus, l'organisation de la cellule, et toutes les théories auxquelles ont donné lieu les travaux faits dans ce domaine de la biologie, il écarte l'illusion finaliste, et arrive à conclure que les systèmes vivants sont des mécanismes, que les êtres vivants sont des systèmes à équilibre cinétique, la biologie devenant ainsi une branche de la physique, et réhabilite la morphologie. Le point de vue philosophique est celui de MEYERSON (*Isis*, IV, 382-385). A signaler, au point de vue historique, les chapitres relatifs aux « greffes mortes », que l'auteur fait remonter à AMBROISE PARÉ (p. 80 à 100 et 505-510), et les considérations sur les doctrines concernant l'histogenèse du nerf (195-203). L. G.

Rabaud, Etienne. Le vitalisme et la science, *Scientia*, t. 33, 195-214, 1923. 1313

RABAUD rapproche les conceptions vitalistes de la foi avec laquelle, l'époque de HARVEY, les « anti-circulateurs » s'opposaient aux « circulateurs ». C'est la même controverse qui continue, reculant sans cesse ses retranchements, et qui met aux prises les vitalistes et les hommes de science. L. G.

Rosa, Daniele. Qu'est-ce que l'hologenèse? *Scientia*, t. 33, 113-125, 1923. 1313

Il s'agit là d'une théorie prédéterministe, imaginée par ROSA dès 1909, et « caractérisée par l'hypothèse que l'évolution phylogénétique s'effectue par causes internes et que c'est aussi par causes internes que s'effectue la ramification successive des espèces »; c'est donc surtout par ce dernier point qu'elle diffère des autres théories de l'évolution, dans lesquelles la ramification des espèces se produirait par causes externes. L'auteur expose les principales conséquences de sa théorie et insiste plus particulièrement sur l'interprétation nouvelle qu'elle permettrait de la biogéographie et de l'adaptation. L. G.

Strohl, J. Vom Wesen und von der Bedeutung der Biologie-Historie. *Schweizerische Medizinische Wochenschrift*, 1923, 185-8 1813

The author lays stress on the special value of the history of biology as an intellectual discipline. Familiarity with historical developments sharpens one's discernment. It thus seems particularly useful to prevent any back-sliding from scientific investigation into philosophization. G. S.

Thomson, J. A. Vitalisme méthodologique. *Scientia*, t. 33, 26-37, 1923. 1818

Les phénomènes proprement vitaux : faculté que possède un organisme de persister dans un métabolisme spécifique complexe et dans une organisation spécifique correspondante, pouvoir de croissance, de reproduction et de développement, enfin pouvoir du comportement efficace, de l'enregistrement de l'expérience et de l'expérimentation, et variabilité, ne peuvent être redécrits au moyen des concepts actuels de la chimie et de la physique. Ils ne peuvent l'être non plus, ni par le vitalisme de RIGNANO, ni par celui de DRIESCH. Reste le vitalisme méthodologique, qui accepte la situation sans bâtir de théorie, qui est mécaniste tout en faisant ressortir le besoin de nouveaux concepts spécifiquement biologiques, qui est vitaliste, mais en admettant la continuité et en se refusant à adopter l'hypothèse du dualisme. (*Isis*, IV, 82-83). L. G.

Tschulok, Sinai. Deszendenzlehre (Entwicklungslehre). Ein Lehrbuch auf historisch-kritischer Grundlage. XII+324 p. 63 fig. Jena, FISCHER, 1922. 1813

Reviewed by A. FISCHER in *Die Naturwissenschaften*, 1922, 789.

Willis, John Christopher. Age and Area. A study in geographical distribution and origin of species. With chapters by HUGO DE VRIES, H. B. GUPPY, Mrs E. M. REID, and JAMES SMALL. X+259 p. Cambridge University Press, 1922. 1813

Woodruff, Lorande Loss. Foundations of Biology. XVIII+476 p. 211 fig., New York, MACMILLAN, 1922. 1813

9. — BOTANY.

(Agronomy, Phytopathology, Palaeobotany.)

[**Boncompagni, Ignazio** Principe di Venosa] La Villa Venosa in Albo Laziale. XVI+302 p., 52 tav. Bergamo, Istituto italiano d'arte grafica, 1917. [300 copies.] 1815

Sumptuous publication dedicated to the memory of her husband by THERESA BONCOMPAGNI LUDOVISI and describing the villa and the marvellous gardens to which the Prince had given his every thought for many years. G. CUBONI has contributed a history of Roman gardens, with special reference to the great villas of the XVI., XVII., and XVIII. centuries, and E. CHIOVENDA and G. B. TRAVERSO, a study of the plants nursed at the Villa Venosa. Splendid illustrations. G. S.

Magrou, J. La symbiose chez les plantes. *Bulletin de l'Institut Pasteur*, Paris, t. 20, 169-183, 217-232, 15 et 30 mars 1922. 1816

Revue de faits de symbiose récemment découverts, et que permet de coordonner la doctrine de NOËL BERNARD. L. G.

Moore, Alfred S. *Linnaeus*. VIII+204 p., London, CONSTABLE, 1922. 1814

10. — CHEMISTRY. PHYSICO-CHEMISTRY.

Baly, E. C. C. Une théorie de la réaction et de la réactivité chimiques. *Scientia*, t. 32, 155-167, 1922. 1818

Exposé d'une théorie nouvelle, reposant sur le rayonnement, et qui serait à l'abri des critiques faites aux théories ayant pour base le rayonnement monochromatique. L. G.

Berthoud, Alfred. Les nouvelles conceptions de la matière et de l'atome. 314 p., 21 fig. Paris, GASTON DOIN (*Biblioth. d'histoire et de philosophie des sciences*), 1922. 1818

Cet exposé précis et complet de la genèse et de la signification des conceptions modernes de la matière et de l'atome n'est pas un ouvrage de vulgarisation; les difficultés n'en sont pas éliminées, et les difficultés que laisse subsister chacune des théories exposées n'ont pas non plus été laissées dans l'ombre. Il forme un ensemble cohérent, et renferme tout ce qui est nécessaire à un non spécialiste de connaître pour saisir les solutions proposées. Les cinq premiers chapitres traitent de l'histoire du développement de la théorie atomique et de l'évolution de la notion d'élément chimique, exposent la théorie électromagnétique de la lumière et de la théorie électronique, les théories d'EINSTEIN, les relations entre les rayons X et la classification des éléments (loi de MOSELEY), les lois des transformations radioactives, et indiquent ce que sont devenues la notion d'élément et la règle de PROUT en face des travaux sur les isotopes et les isobares. Suivent l'exposé de l'atome de RUTHERFORD et les recherches de ce savant sur la désagrégation des atomes d'azote, de bore, etc., celui de la théorie des quanta, de l'atome de BOHR et de la théorie de SOMMERFELD. Le volume se termine par la revue du peu que l'on sait à l'heure actuelle des relations entre la constitution atomique et la valence (KOSSEL, LANGMUIR, etc.). Mais pourquoi l'éditeur date-t-il de 1923 un ouvrage mis en vente en 1922 ?

L. G.

Born, Max. Der Aufbau der Materie. Drei Aufsätze über moderne Atomistik und Elektronentheorie. 2. verbes. Aufl., 37 Abb. VI + 86 p. Berlin, SPRINGER, 1922. 1818

Lippmann, E. O. von. Zur Geschichte der Destillation und des Alkohols. *Chemiker-Zeitung*, 1913, p. 1 sq. LIPPMANN'S *Beiträge*, 1923, 56-59. 1818

A criticism of the fantastic theories of J.-A. DAVIDSOHN (translated from Swedish into German in the *Intern. Monatschrift zur Erforschung des Alkoholismus*, 1912) according to which distillation would have been invented by the Celts and transmitted by them to the Greeks and the Romans, etc. G. S.

Lippmann, E. O. von. Beiträge zur Geschichte der Alkohols. *Chemiker Z.*, 1913, p. 1313 sq. LIPPMANN'S *Beiträge*, 1923 p. 60-107. 1818

A long memoir completing the theories explained by the author in the *Z. für angew. Chemie*, 1912, 2061 sq. (also *Abh. und Vortr.*, t. 2, 203-215) in answer to H. DIELS. Die Entdeckung des Alkohols. *Abhd. der Preussischen Ak. der Wiss., phil. Kl.*, 1913. G. S.

Lippmann, E. O. von. Der Stein der Weisen und Homunculus, zwei alchemistische Probleme in GOETHE'S *Faust*. *Chemiker Zeitung*, 1920, 213. LIPPMANN'S *Beiträge* 1923, 251-255. 1818

A study suggested by A. TRENDLENBURG. Zu GOETHE'S *Faust*, Vorarbeiten für eine erklärende Ausgabe. Berlin 1919. The « philosopher's stone » and the « homunculus » are but two aspects of the same problem.

G. S.

Lippmann, E. O. von. Zur Geschichte der Alchemie. *Z. f. angew. Chemie*, 1922, 529 sq. Also *Beiträge*, 1923, 33-43. 1818

A long study of « Die älteste Alchemie », by Mrs. INGEBORG HAMMER-JENSEN, Copenhagen 1921, with whom the author does not at all agree. See another review of the same memoir by A.-J. HOPKINS in *Ists* IV, 523-30. G. S.

Lippmann, Edmund O. von. Name und Geschichte des « Galizensteins », *Chemiker Zeitung*, 1923, p. 2-3. 41-2. 1818

Very learned history of the sulphate of zinc (white vitriol, couperose blanche, etc.) which was used by painters already before 1400 as a siccatif substance. G. S.

Meyer, Richard. Vorlesungen über die Geschichte der Chemie. VIII + 467 p. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1922. 1818

Roth, W. Die Entwicklung der Chemie zur Wissenschaft (*Der Werdegang der Entdeckungen*, 9) 32 p., 6 fig. München, OLDENBOURG, 1922. 1818

Popular account of the development of chemistry. G. S.

Zart, A. Die Entwicklung der chemischen Grossindustrie (*Der Werdegang der Entdeckungen*, 5). 48 p., 10 fig. München, OLDENBOURG, 1922. 1818

Popular account divided as follows : 1. Anfänge des chemischen Grossgewerbes ; 2. Erzeugung künstlicher Farbstoffe ; 3. Herstellung künstlicher Heilmittel und photographischer Präparate ; 4. Gewinnung von Sprengstoffen ; 5. Gewinnung von Soda ; 6. Rolle der Elektrizität in der chemischen Industrie ; 7. Chemische Bindung des Luftstickstoffs ; 8. Verwendung von Chlor und Wasserstoff ; 9. Aufbau organischer Stoffe aus den Elementen ; 10. Zelluloid und ähnliche Präparate ; 11. Erzeugung künstlicher Riechstoffe ; 12. Neubelebung alter Gewerbe durch die moderne Chemie ; 13. Verwandlung von Brennstoffen. G. S.

11. — ECONOMICS.

(Economic doctrines and history. Commerce. Transportation and Communications.)

Lallemand, Ch. Monnaies et Change. *Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1922 Sup. C.* 35 p. 1818

Loria, A. La contribution des différents peuples au progrès de la science économique. *Scientia*, t. 32, 313-327, 1922. 1818

Les écoles économiques française, nord-américaine, italienne, allemande et autrichienne (dans l'ordre chronologique de leur apparition), après avoir parcouru pendant quelque temps une orbite indépendante, en raison des particularités des divers régimes économiques nationaux, finissent par graviter autour de l'économie classique anglaise (RICARDO), dès que ces particularités nationales viennent à disparaître. Mais l'existence même de ces écoles divergentes confirme le caractère essentiellement fugace des régimes économiques et des systèmes qui en sont le reflet conceptuel.

L. G.

- Soddy, Frederick.** Cartesian economics. The bearing of physical science upon state stewardship. 32 p. London HENDERSON, c. 1922. 1315

12. — Education.

(Methods, Colleges, Universities.)

- Barnard, Howard Clive.** The French tradition in education. RAMUS to Mme NECKER DE SAUSSURE. VII + 319 p., illustr., Cambridge University Press, 1922. 1313

- Compayré, Gabriel.** Histoire de la pédagogie, 512 p., Paris, DELAPLANE, 1922. 1313

Bien que la 29^e édition de ce travail, classique en France, et d'ailleurs excellent pour tout ce qui concerne l'histoire de la pédagogie jusque vers la fin du siècle dernier, soit « augmentée d'un chapitre sur le mouvement pédagogique contemporain en France et à l'étranger », on y chercherait en vain des indications sur les tendances actuelles de la pédagogie, les essais des « Ecoles nouvelles », les recherches poursuivies dans les divers Instituts de pédagogie ou de pédotechnie, les travaux tendant à la mesure de l'intelligence des enfants, à l'amélioration des méthodes à employer pour les anormaux, les essais d'orientation professionnelle, etc., etc. L. G.

- Cubberley, Ellwood Patterson.** The history of education. Educational practice and progress considered as a phase of the development and spread of Western civilization. XXIV + 849 p. Boston, HOUGHTON, c. 1920. 1313

- Magrath, John Richard** Provost of Queen's. The Queen's College. 2 vol., 46 pl. Oxford CLARENDON Press, 1921. 1313

13. — Ethnology.

(Primitive and popular science)

- Frazer, Sir James George.** The belief in immortality and the worship of the dead. Vol. 2. The belief among the Polynesians. IX + 447 p. London, MACMILLAN, 1922, 1313

Continuation of the work, the first volume of which was reviewed in *Isis*, I, 540. G. S.

- Frazer, Sir James George.** The Golden Bough. Abridged edition in 1 vol. London, MACMILLAN, 1922 1313

- Gennep, Arnold van.** L'état actuel du problème totémique. 364 p. Paris, LEROUX, 1920. 1313

- Maddox, John Lee.** The medicine man. A sociological study of the character and evolution of Shamanism. With a foreword by A. G. KELLER. XVI + 330 p., 4 pl. New York, MACMILLAN, 1923.

Development of the author's thesis (Ph. D., Yale). A comparative study of medicine men in many countries. The making of the medicine man. Medicine women. Adventitious aids; charlatans; social position of the medicine man. Functions of the medicine man; perils of failure: rewards of success; fees. Methods. History of some special remedies. Conclusion. (Long errata.) G. S.

Malinowski, Bronislaw. Argonauts of the Western Pacific. An account of native enterprise and adventure in the archipelagoes of Melanesian New Guinea. Preface by Sir J. G. FRAZER. XXXII + 527 p. illust. London, ROUTLEDGE, 1922. 1919

Reviewed by A. C. HADDON in *Nature*, vol. 110, 472-4.

Meyerhof, Max. Ein Beitrag zum Volksheilglauben der heutigen Aegypter. Festschrift EDUARD HAHN. Stuttgart 1917, 320-31.

1. Ueberreste aus dem Altertum; 2. Einflüsse fremder Völker; 3. Bedeutung der Zeiten und Zahlen.

Saintyves, P. [i. e. Emile Nourry] Essais de folklore biblique. Magie, mythes et miracles dans l'Ancien et le Nouveau Testament. XVI + 483 p. PARIS, EMILE NOURRY, 1923 [20 fr.] 1913

J'ai déjà parlé plusieurs fois des travaux de SAINTYVES, notamment sur la force magique et la magie médicale (*Isis* II, 242-478). Son dernier ouvrage est plus étendu que ceux-là et représente le travail de treize années (une bonne partie en avait déjà été publiée dans diverses revues depuis 1909), mais il nous touche de moins près. Il est fort différent de l'ouvrage de FRAZER (1918, voir *Isis* V, p. 535), car celui-ci ne se rapporte qu'à l'Ancien Testament. Le choix des sujets et les méthodes sont aussi très dissemblables. SAINTYVES insiste surtout sur l'origine rituelle, liturgique des thèmes bibliques. Les comparaisons citées par Sir JAMES pour l'explication de ces thèmes étaient empruntées à peu près exclusivement aux peuples primitifs. Au contraire SAINTYVES fait appel surtout aux traditions juives et chrétiennes et même à celles des Musulmans. Les sujets traités par lui sont les suivants : 1. Le feu qui descend du ciel et le renouvellement du feu sacré; 2. La verge fleurie d'AARON ou le thème du bâton sec qui reverdit; 3. L'eau qui jaillit du rocher sous le bâton ou la flèche; MOÏSE, DIONYSOS et MITHRA. JÉSUS et la source d'eau vive; 4. Le tour de la ville et la chute de Jéricho; 5. Les origines liturgiques du miracle de l'eau changée en vin; 6. Le miracle de la multiplication des pains; Le miracle de la marche sur les eaux; son origine et sa signification; 7. L'anneau de POLYCRATE et le statère dans la bouche du poisson; 8. Deux thèmes de la passion et leurs significations symboliques. — Un index copieux permet de tirer aisément parti de la très riche documentation rassemblée par l'auteur. G. S.

Saintyves, P. L'éternuement et le bâillement dans la magie, l'ethnographie et le folklore médical. Paris, E. NOURRY, 1921. 1918

14. — GEOGRAPHY.

Böttcher, Joh. Ed. (1847-1919). Geographische Benennungen nach kirchlichen Festen. *Archiv für Gesch. der Naturwissenschaften*, t. 9, 39-44, 1920. 1919

Febvre, Lucien et Bataillon, Lionel. La terre et l'évolution humaine. Introduction géographique à l'histoire. *Evolution de l'Humanité*, 4) 471 p. Paris, Renaissance du Livre, 1922. 1919

Froidevaux, Henri. Les études d'histoire coloniale en France et dans les pays de colonisation française. *Revue de l'histoire des colonies françaises*, 32 p., 1913. 1918

Interesting summary of investigations in colonial history and geography conducted by various nations. G. S.

Jack, Robert Logan. Northmost Australia. Three centuries of exploration, discovery and adventure in and around the Cape York Peninsula, Queensland. 2 vol. 381 + 415 p. London, SIMPKIN, 1922. 1818

Kendrew, Wilfrid George. The climates of the continents. xvi + 387 p. Oxford, CLARENDON Press, 1922. 1818

Longnon, Auguste (1844-1911). Les noms de lieu de la France. Leur origine, leur signification, leurs transformations. 2 fasc., 336 p. Paris, CHAMPION, 1920-1922 1818

Newbigin, Marion Isabel Frequented ways. A general survey of land forms, climates and vegetation of Western Europe considered in their relation to the life of man, including a detailed study of some typical regions. xi + 321 p. Boston, HOUGHTON, 1922. 1818

Rouch, Jules. Le Pôle Sud. Histoire des voyages antarctiques, 250 p., avec 88 grav. et 14 cartes. Paris, FLAMMARION, 1922. 1818

Cette histoire des conquêtes de l'antarctique est écrite avec enthousiasme, non par un géographe de cabinet, mais par un savant qui a vu le théâtre des luttes qu'il décrit, vécu la vie de leurs auteurs, et contribué sur le *Pourquoi pas ?* du Dr. CHARCOT à la connaissance de l'Antarctide américaine. Le livre, qui s'ouvre par une préface de CHARCOT, groupe les explorations sous trois chefs : celles, de DIRCK GHERRITZ (1600) à SHACKLETON, qui ont contribué à la connaissance du secteur de l'Antarctide américaine; celles qui, de BOUVET (1738) à MAWSON, se sont engagées dans le secteur plus difficile, et dont nous savons encore si peu de chose, de l'océan Indien, et celles enfin qui devaient conduire à la découverte presque simultanée du pôle par AMUNDSEN et le malheureux SCOTT. ROUCH insiste surtout sur les résultats géographiques, sans s'arrêter aux travaux accomplis dans le domaine des sciences physiques et naturelles. Des cartes très nettes, malheureusement trop petites, permettent de suivre les progrès accomplis d'expédition en expédition. L. G.

Rouch, Jules. Les machines à sonder par grandes profondeurs. *Rev. scientif.*, Paris, 624-628, 23 sept. 1922. 1818

Rouvier, G. La conquête des Pôles, 282 p., Paris, A. LEMERRE, 1922. 1818

Histoire très complète, allant jusqu'à la mort de Sir ERNEST SHACKLETON, de la longue série des expéditions polaires depuis le voyage de JEAN CABOT dans les parages de l'Amérique arctique, en 1497. — Expéditions vers le passage du Nord-Est, — vers le passage du N.-W., — vers le pôle Nord par les routes européennes et asiatiques, et par la route américaine, — vers le pôle Sud. L. G.

Wood, George Arnold. The discovery of Australia. xvi + 541 p., ill. London, MACMILLAN, 1922. 1818

15. — GEOLOGY, MINERALOGY, PALAEONTOLOGY, MINING

(For palaeobotany, palaeozoology, and palaeoanthropology, see respectively botany, zoology, and prehistory.)

Kozminsky, Isidore. The magic and science of jewels and stones. xv + 434 p. illust., New York, PUTNAM, 1922. 1818

Montessus de Ballore, Fernand, Comte de (1851-1923). Bibliografía general de temblores y terremotos. Parts 1 to 7. 1516 p. Santiago de Chile 1915-19. 1818

Negris, Ph. L'Atlantide. *Rev. scientif.*, Paris, 614-617, 23 sept. 1922.

Résumé des données géologiques qui semblent plaider en faveur de la tradition de l'Atlantide (*Isis*, III, 135; IV, 443.) L. G.

16. — HISTORY of CIVILIZATION.

(General History. Historical methods. Biography and Chronology.)

Anderson, Alan Orr. Early sources of Scottish history. A. D. 500-1286. Collected and translated. 2 vol. Edinburgh, OLIVER and BOYD, 1922. 1818

Dimpfel, Rudolf. Biographische Nachschlagewerke, Adelslexica, Wappenbücher. Systematische Zusammenstellung für Historiker und Genealogen. 128 p. Leipzig, HEIMS, 1922 (not seen). 1818

Haskins, Charles H. European history and American scholarship. *American Historical Review*, vol. 28, pp. 215-27, 1923. 1818

Review of American work in the field of European history chiefly during the last fifty years. G. S.

Tilley, Arthur (editor). Modern France. A companion to French studies. Cambridge University Press, 1922. 1818

Walker, Eric A. Historical atlas of South Africa. 26 p., 25 maps. London, MILFORD, 1922. 1818

17. — LANGUAGE AND LITERATURE.

Bell, Aubrey F. G. Portuguese literature, 375 p. Oxford, CLARENDON Press, 1922. 1818

Brunot, Ferdinand. La pensée et la langue. Méthode, principes et plan d'une théorie nouvelle du langage appliquée au français. xxxvi + 955 p. Paris, MASSEX, 1922. 1818

L'auteur a voulu présenter « un exposé méthodique des faits de pensée, considérés et classés par rapport au langage et des moyens d'expression qui leur correspondent ». — « Tant qu'on n'aura pas abjuré, tant que l'orthographe restera ce qu'elle est, aussi longtemps que le préjugé public attribuera une valeur de premier ordre à la connaissance de pures conventions d'écriture, l'enseignement véritable de la langue en souffrira ; il restera gêné, étouffé, faussé, au moins dans les classes élémentaires. » — « Malgré les découvertes de la linguistique moderne, le concept fondamental n'a pas changé. L'idée que la langue est fixée reste debout dans sa fausseté séculaire. Et par là s'explique cette étroitesse de doctrine qui fait condamner pêle-mêle les déformations corruptrices et les nouveautés heureuses. » — « L'objet scientifique des études grammaticales est de donner une idée de ce qu'est réellement le langage, avec ses nuances, ses inévitables, mêlée perpétuelle d'éléments que des forces naturelles poussent vers la confusion, pendant que d'autres organisent et distinguent ; enchevêtré, indécis, complexe comme la nature, et non réduit, simplifié, ordonné, aligné comme la fausse science. » — L'ouvrage est extrêmement

condensé et technique ; il s'adresse en premier lieu aux philologues, mais un index copieux permettra de s'en servir utilement comme d'un dictionnaire.

G. S.

Meillet, Antoine Ce que la linguistique doit aux savants allemands. *Scientia*, t. 33, pp. 263-271, 1923. 1818

Ce sont des savants allemands qui, au début du XIX^e siècle, ont fondé la linguistique historique : BOPP (grammaire comparée), POTT (étymologie indo-européenne), GRIMM (grammaire historique de l'allemand), DIEZ (gram. histor. des langues romanes), SCHLEICHER, FICK (restitution des mots indo-européens). Ce n'est que depuis 1865 environ qu'apparaissent des savants d'autres nationalités : THOMSEN, de Copenhague, introduit l'histoire dans la linguistique, ASCOLI associe l'étude des anciennes langues indo-européennes à celle des langues romanes, BRÉAL introduit l'homme dans l'étude de la langue, F. DE SAUSSURE reconnaît le système de vocalisme indo-européen, KERN crée la linguistique indonésienne, WHITNEY, BAUDOIN DE COURTENAY, F. DE SAUSSURE, GRAMMONT constituent la linguistique générale. Mais, même dans ces derniers domaines, là où n'ont pas travaillé des savants allemands ou formés par des maîtres allemands, le travail est souvent encore bien peu avancé.

L. G.

Nunn, Henry Preston Vaughan. An introduction to ecclesiastical Latin. xiii+162 p. Cambridge University Press, 1922. 1818

Vendryes, Joseph. Le langage. Introduction linguistique à l'histoire (*Évolution de l'humanité*, 3) 435 p., Paris, Renaissance du livre, 1921. 1818

18. — LOGIC AND THEORY OF KNOWLEDGE.

Pasch, M. Mathematik und Logik. 4 Abhandlungen. 3+47 S., gr. 8°, Leipzig, W. ENGELMANN, 1919. 1818

Sonderabdruck aus dem *Arch. f. d. gesamte Psychologie*, Bd. 38.

H. W.

Study, E. Denken und Darstellung, Logik und Werte. Dingliches und Menschliches in Mathematik und Naturwissenschaften. *Sammlung Vieweg*, Heft 59, 4+43 S., gr. 8°. 1818

Wendet sich zum grossen Teil gegen die Schrift von Pasch, indem eine zu starke Logisierung abgelehnt wird.

H. W.

19. — MATHEMATICS.

Agostini, Amedeo. Gli obblighi dei lettori di matematica nell'antico studio bolognese. *Periodico di matematiche*, vol. 3, 1-4, 1923. 1818

The professors of mathematics at the University of Bologna were obliged to compile an astrological almanac. Even great men like CAVALIERI and MANFREDI could not eschew that unpleasant duty. In 1475, this order was given as follows: "faciat tacuinum bona forma secundum formam rotuli, aliter non habeat salarium!" Two hundred years later we still find: "conficiat Tacuinum astronomicum et astrologicum ad medicinae usum".

G. S.

Baker, Henry Frederick. Principles of geometry. 2 vol. Cambridge University Press, 1922. 1818

Cajori, Florian. Spanish and Portuguese symbols for "thousands", *American mathematical monthly*, vol. 29, 201-2, 1922. 1818

[**Congrès international des Mathématiciens**, Strasbourg 1920] Comptes rendus publiés par HENRI VILLAT. XLVII+670 p. in 4°. Toulouse, EDOUARD PRIVAT, 1921. 1518

Conférences de J. LARMOR, L. E. DICKSON, C. DE LA VALLÉE-POUSIN, V. VOLTERRA et N. E. NÖRDLUND. Les autres mémoires sont partagés en quatre sections: 1° Arithmétique, algèbre, analyse. 2° Géométrie. 3° Mécanique, physique mathématique, mathématiques appliquées. 4° Questions philosophiques, historiques, pédagogiques (p. 613-664). G. S.

Geiringer, Hilda. Die Gedankenwelt der Mathematik. 200 S. 8°. Berlin u. Frankfurt a. M., Verlag der Arbeitsgemeinschaft, 1922. 1515

An die Lesung dieses schlecht korrigierten Buches bin ich nur ungern herangegangen, nachdem ich auf Seite 196 ganz unmögliche Literaturangaben zur Geschichte der Mathematik gesehen und mich durch die geschraubte Einleitung hindurchgequält hatte. Der erste Teil, der allgemein von den Aufgaben der Mathematik handelt, ist auch noch recht schwer verdaulich, und die Verfasserin, die ich mir doch jung vorstellen muss, hat das nicht leichte Thema durch einen etwas altmodischen und geschachtelten Stiel (viele Klammern, in denen viele Klammern stehen!) noch schwieriger gemacht. Dabei ist das Buch bestimmt, auch Lehrern an Volkshochschulen eine allgemeine Uebersicht zu geben. Doch wird die Verfasserin, wenn sie an konkretere Dinge kommt, freier, und die Schilderung des mathematischen Systems in 7 Abschnitten ist schon geniessbar. Noch besser ist der dritte Teil, « die Leistungen der Mathematik » mit einem didaktischen Anhang.

Man erkennt in der Verfasserin einen durchgebildeten, kenntnisreichen Mathematiker. Sie schöpft aus einer reichen Literatur unter der MACIS Schriften eine Hauptrolle spielen. Einen bestimmten philosophischen Standpunkt vertritt sie aber nicht. Aufgefallen ist mir das Fehlen von A. Voss: « Das Wesen der Mathematik », welches Buch dem Stoff nach doch dem vorliegenden ausserordentlich nahe steht. Die zweimalige Erwähnung von S. FREUDS Psychoanalyse hat mich zwar nicht « entsetzt », aber ihre Bedeutung für die Entstehung der Wissenschaft, und im besonderen der Mathematik dürfte doch sehr gering sein, könnte sich ja auch höchstens auf die allerersten Begriffe erstrecken.

Ueber die « Allgemeinverständlichkeit » des Werkes wird sich aber die Verfasserin keiner Täuschung hingeben. Wer nicht Mathematik studiert hat, wird eben auch dort, wo nicht eigentliche Kenntnisse vorausgesetzt werden, gar nicht wissen, von was die Rede ist. Ich bin deshalb auch sehr skeptisch gegenüber der Aufnahme der Mathematik in Volkshochschulen, und im Grunde ist es wohl die Verfasserin auch. Die geringe Zeit, die an solchen Schulen zur Verfügung steht, genügt nicht, dass der Schüler bis zum süßen Kern vordringt. Und die Schale ist hart, recht hart, auch bei HILDA GEIRINGER. H. W.

Gunther, Robert Theodore. Early science in Oxford. Part 2. Mathematics. 101 p. London, WILFORD, 1922. 1513

Hadamard, Jacques. Les principes du calcul des probabilités. *Rev. de Métaph. et de Morale*, Paris, t. 29, 289-294, 1922. 1518

Après avoir postulé comme notions premières celle d'événements très peu probables, et celle d'événements parfaitement équivalents, et admis l'axiome que si des événements équivalents sont possibles en très grand nombre, l'un quelconque d'entre eux est très peu probable, HADAMARD définit la probabilité dans le cas de possibilités équivalentes, puis dans le cas général. L.G.

Hardy, G. H. The theory of numbers. *Nature*, vol. 110, 381-5, 1922.

1813

Address delivered to section A of the B. A. A. S., Hull, 1922.

Jung, Heinrich W. E. Einführung in die Theorie der algebraischen Funktionen einer Veränderlichen. vi+246 S. gr. 8°. Berlin, WALTER DE GRUYTER, c. 1923.

1813

Karpinski, Louis C. The methods and aims of mathematical science. *School science and mathematics*, vol. 22, 718-22, 1922.

1813

Karpinski, Louis C. The origin and development of algebra. *School science and mathematics*, vol. 23, 54-64, 1923.

1813

Reprinted from *Scientia*, t. 26, 1919, 89-101.

Lietzmann, L. Lustiges und Merkwürdiges von Zahlen und Formen. Beispiele aus der Unterhaltungsmathematik. 187 p., 102 Fig. 3 Taf. Breslau; HIRT, 1922.

1813

Mac Leod, Andries. Introduction à la géométrie non-euclidienne. 433 p. Paris, HERMANN, 1922.

1813

Il n'est pas possible de publier dans *Isis* une analyse critique de ce grand ouvrage, mais il est nécessaire d'en signaler l'importance. La partie historique y est réduite au minimum; MAC LEOD renvoie le lecteur à l'ouvrage de BONOLA (1906). Son but a été de nous donner un exposé méthodique du sujet et de rendre les démonstrations complètes et rigoureuses. MAC LEOD s'est inspiré de l'ouvrage de JULIAN COOLIDGE (Oxford 1909), mais il l'a fortement développé et complété. Je n'ai pu étudier le livre en entier, mais j'en ai lu assez pour me convaincre que l'exposé est d'une clarté et d'une rigueur admirables. Il est intéressant de noter qu'il a été composé, du moins en partie, dans la bibliothèque de G. MITTAG-LEFFLER, le mécène des mathématiciens. En voici le plan : 1. Les postulats de la géométrie euclidienne (d'après HILBERT); 2. Indications historiques et bibliographiques. Postulats de la géométrie métrique générale dans une région limitée; 3. Théorèmes élémentaires fondamentaux de la géométrie métrique générale dans une région limitée; 4. Mesure des segments et des angles; 5. Théorèmes sur la continuité; 6. Transformations congruentes; 7. Les trois hypothèses; 8. Notions de géométrie projective; 9. Compatibilité de l'hypothèse de l'angle aigu avec les postulats de la géométrie générale; 10. Notions de géométrie à n dimensions; 11. Compatibilité de l'hypothèse de l'angle obtus avec les postulats de la géométrie générale; 12. Somme des mesures des angles d'un triangle infiniment petit; 13. Paramètre de la géométrie générale; 14. Trigonométrie; 15. Notions de géométrie analytique; 16. Espaces complets des géométries hyperbolique, euclidienne et elliptique.

G. S.

Miller, G. A. Disagreeing with the textbook. *School and Society*, vol. 16, 449-454, 1922.

1813

Prof. MILLER devoted a course at the summer session of the University of Illinois to a critical study of CAJORI's *History of Mathematics*. The idea itself was, I believe, a good one; it taught the students better than anything else to read critically. Of course it is impossible to write a work of such scope without making mistakes, and the pointing out of the mistakes is a good way of collaborating with the author. That is what ENESTRÖM did so persistently with regard to CANTOR's *Vorlesungen*. — But MILLER is not a generous adversary; his aim obviously is less to help than to hurt.

So much the worse for him. In the meanwhile let us hope that Prof. CAJORI will take full advantage of his criticisms for the forthcoming French edition of his *History*. G. S.

Smith, David Eugene Computing jetons. (*Numismatic notes and monographs*, No. 9). 70 p., 25 pl. New York American Numismatic Society, 1921 (1.50). 1818

This very handsome booklet might be considered a supplement to FRANCIS PIERREPONT BARNARD's monumental treatise on *Casting-counter and counting-board* (Oxford 1916). BARNARD approached the subject from the numismatic angle; SMITH approaches it from the mathematical angle. He gives us in fact a brief history of simple computation, very effectively illustrated. G. S.

Tropfke, Joh. Geschichte der Elementar-Mathematik in systematischer Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der Fachwörter. Zweite, verbesserte und sehr vermehrte Auflage. Berlin und Leipzig, Vereinigung wissenschaftlicher Verleger. Vierter Band: Ebene Geometrie. iv+238 S., gr. 8°, 1923. 1814

Da wir die Neuauflage dieses Werkes bei der Besprechung der ersten drei Bände (*Isis* V. 182-186) ausführlich gekennzeichnet haben, bleibt nur wenig über diesen vierten Band zu sagen. Die Umfangsvermehrung geht wieder aus der Tatsache hervor, dass 138 Seiten mit 572 Fussnoten der alten Auflage jetzt 238 Seiten mit 1679 Fussnoten gegenüberstehen. Trotzdem wird der Leser hier nicht jeden Satz oder gar jede Aufgabe der Planimetrie suchen dürfen. Noch weniger war es möglich, Gebiete, die der Schule ferner liegen, wie die nicht-Euklidische Geometrie oder die sog. neuere Dreiecksgeometrie einzubeziehen. Von neuen Einzelheiten wird vielleicht weitere Kreise interessieren, dass die Bezeichnung „goldener Schnitt“ jetzt bis auf 1835 zurückverfolgt werden kann (M. OHM, *Reine Elem.-Math.* 112, S. 194). Zu S. 180 wäre zu bemerken, dass die ganze Polarentheorie, und zwar sofort für allgemeine Kegelschnitte, schon von DESARGUES in seinem „Brouillon project“ (1639) entwickelt wurde. LA HIRE gibt in den „Sectiones conicae“ (1685) weder Selbständiges noch Allgemeineres. Der neue Band ist wieder ein Muster von Sorgfalt. Druck und Ausstattung sind einwandfrei. H. W.

Wieleitner, H. Geschichte der Mathematik (Neue Bearbeitung). 1. Von den ältesten Zeiten bis zur Wende des 17. Jahrhunderts. 136 p. (*Sammlung Götschen*, 226). Berlin, Vereinigung wissensch. Verleger, 1922. 1815

It will suffice to mention this very remarkable sketch of a great subject. The name of the author is, indeed, a sufficient guarantee of value. Besides, WIELEITNER has been able to take advantage of the learning of two other masters, ENESTRÖM and TROPFKE. This first volume retraces the whole history down to the end of the XVII. century. It is divided into three parts: Antiquity (34 p.); Middle ages (30 p.); xv. to xvii. cent. (64 p.). The third part is divided into two chapters: Development of the ancient mathematics (algebra, geometry, trigonometry) and Birth of the new mathematics (differential and integral calculus, analytical and projective geometry, new algebra, trigonometry). G. S.

Winter, M. Le théorème de PYTHAGORE. *Rev. de Métaph. et de Mor.* Paris, t. 30, 23-29, 1923. 1815

Réfutation des objections faites à l'effort tenté par H. WEYL dans *Espace, Temps, Matière* (4^e éd.) pour ajuster logiquement les principes de la géométrie différentielle et cinématique à la théorie de la relativité. L. G.

20. — MECHANICS.

Bergson, Henri. Durée et simultanéité. A propos de la théorie d'EINSTEIN. VIII + 245 p. Paris, ALCAN, 1922. 1518

Reviewed by H. WILDON CARR in *Nature*, vol. 110, 503-5, 1922.

Bouasse, H. La question préalable contre la théorie d'EINSTEIN. *Scientia*, t. 33, 13-25, 1923. 1518

Pour l'auteur, la théorie d'EINSTEIN ne rentre pas dans le cadre des théories physiques, c'est une théorie métaphysique qu'il n'y a même pas lieu de discuter : elle est en contradiction avec ce que DESCARTES appelle l'évidence, avec le sens commun. Ce travail, qui fait partie d'une enquête ouverte par *Scientia* sur la théorie de la relativité, n'apporte ni éclaircissement, ni critique objective ; il n'est qu'une négation faite dans une forme humoristique

L. G.

Castelnuovo, G. L'espace-temps des relativistes a-t-il un contenu réel ? *Scientia*, t. 33, 169-181, 1923. 1518

A cette question déjà fréquemment posée, et en particulier par RIGNANO, l'auteur répond affirmativement. L'impossibilité dans laquelle nous sommes d'avoir l'impression du relief dans le temps n'est que quantitative, et non qualitative : des instruments appropriés, suppléant à la faiblesse de nos sens, pourraient fournir les perceptions que ceux-ci sont incapables de nous donner. Nous n'avons pas plus le droit de nier la réalité d'un espace-temps à quatre dimensions que nous ne pouvons nier la réalité des étoiles ultra-télescopiques, dont la mécanique nous fait prévoir l'existence.

L. G.

Einstein, Albrecht. The meaning of relativity. Four lectures delivered at Princeton University, May 1921. Translated by E. P. ADAMS, v + 123 p. Princeton University Press, 1922. 1518

German text of same : *Vier Vorlesungen über Relativitätstheorie*. 70 S. 4 Abb. Braunschweig, VIEWEG, 1922.

Lorentz, H. A. ; Einstein, A. ; Minkowski, H. Das Relativitätsprinzip. Eine Sammlung von Abhandlungen. Mit einem Beitrag von H. WEYL und Anmerkungen von A. SOMMERFELD. Vorwort von O. BLUMENTHAL. Vierte vermehrte Auflage. 160 p. Leipzig, TEUBNER, 1922. 1518

Painlevé, Paul. Les axiomes de la mécanique. Examen critique. Note sur la propagation de la lumière (*Les maîtres de la pensée scientifique*). XVII + 112 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1922. 1518

La publication nouvelle de ces mémoires de PAINLEVÉ me paraît particulièrement opportune et je souhaiterais vivement que les milliers de personnes qui lisent de gros livres sur la théorie de la relativité se donnassent la peine de rafraîchir leur connaissance des principes de la mécanique classique. Elles en ont rudement besoin ! Les mémoires ici reproduits furent publiés d'abord, l'un (44 p.) dans le volume intitulé « La méthode dans les sciences, » ALCAN 1909, l'autre (35 p.) dans le Bull. de la Société française de philosophie, t. 5, 1905, 27-50. Le maître a ajouté une introduction dans laquelle il s'efforce de corriger quelques malentendus sur la théorie de la relativité et une note sur la propagation de la lumière. De l'introduction je détache le sage avertissement que voici : « La théorie de la relativité est comme un vin trop fort qui grise les cerveaux insuffisamment entraînés à la sévère discipline de la science. »

G. S.

Picard, Emile. La théorie de la relativité et ses applications à l'astrophysique. *Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1922*, Sup. B. 29 p. 1818

Whitehead, Alfred North. The principle of relativity with applications to physical science. xii+190 p. Cambridge University Press, 1922 1818

21. — MEDICINE.

A. — History, Organization and Philosophy.

Abt, G. Le titre antitoxique et la valeur thérapeutique des sérums anti-diphthériques. *Bull. de l'Institut Pasteur*, Paris, t. 20, 305-317, 353-362, 1922. 1818

Historique de la question, avec bibliographie complète. L. G.

Aschoff, L. und Diepgen, P. Kurze Uebersichtstabelle zur Geschichte der Medizin. 2. Aufl. 37 S. München, BERGMANN, 1920 (not seen). 1818

Castiglioni, Arturo. Gli arbori del giornalismo medico italiano. *Archeografo Triestino*, vol. 10 della 3 serie. 40 p., 6 pl. Trieste 1923 1818

This interesting and well illustrated paper is divided into four parts plus a bibliographical note. 1. Medicine in the XVII. century journals. THEOPHRASTE RENAUDOT and his *Gazette* (1631). Earliest scientific journals in France and in England (the earliest was the *Journal des Sçavans*, 1665, followed a few months later by the *Philosophical Transactions*). Medicine in the Italian literary journals. — 2. Early medical journals in France, England, Germany and Italy. The earliest of all was *Les Nouvelles découvertes sur toutes les parties de la médecine*, Paris, 1679-1685, edited monthly by NICOLAS DE BLÉGNY (translated into German from 1680 on, in Hamburg). The earliest English journal was the *Medicina curiosa* 1684; the earliest German, *Der patriotische Medicus*, Hamburg, 1724-1726; the earliest Italian, the *Giornale di medicina*, Venezia, 1763-1781, edited by PIETRO ORTESCHI. It was followed in 1783 by the *Giornale per servire alla storia ragionata della medicina di questo secolo*, also in Venice. — 3. The *Giornale medico e letterario di Trieste*, 1790, edited by BENEDETTO FRIZZI (portrait). — 4. Development of Italian medical journalism in the XIX. century. A new era began with the national Risorgimento. The author gives the essential particulars relative to each journal, far more space being naturally devoted to the Italian ones. G. S.

[**Copenhagen, Medicine**]. Köbenhavnske medicinske selskaber. *Festkrift i anledning af Medicinsk Selskabs jubileum, 1772-1922*. Avec un résumé français par J. W. S. JOHNSON. 283 p. 4°. København, Th. LINDS Efterfølger, 1922. 1818

Cette belle publication retrace l'histoire des sociétés médicales de Copenhague à l'occasion du cinquantenaire de la plus importante d'entre elles, la « Société médicale de Copenhague » (Det medicinske selskab i København). Cette société est née en 1872 de l'union de la Société royale de médecine (1772) et de la Philatrie (1829). D'autres sociétés avaient existé en Danemark avant celles-ci; elles y avaient suivi naturellement l'importation des méthodes cliniques de BOERHAAVE par J. C. TOPE qui s'était familiarisé avec elles à Edimbourg. La Société royale de médecine avait été organisée sur le modèle de la Royal Medical Society d'Edimbourg (1737) et de l'Aca-

démie de chirurgie de Paris (1732). Son premier volume de mémoires. *Collectanea*, parut en 1774. Les sociétés médicales de Copenhague, de Fionie et de Jutland et d'autres sociétés danoises relatives à des branches spéciales de la médecine forment depuis 1920 la Société de médecine de Danemark (*Dansk medicinsk Selskab*). G. S.

Corsini, Andrea. L'assistenza ospitaliera e le antiche corporazioni di arti e mestieri. (*V° Congresso nazionale di medicina del lavoro*, Firenze, 1922). 14 p., Prato, 1922. 1818

Cumston, Charles Greene. The history of the treatment of the surgical affections of the lacrymal apparatus. *Annals of medical history*, t. 3, 368-373, 1921. 1818

Krumbhaar, E. B. The history of extirpation of the spleen. *New York medical journal* for Feb. 6, 1915 Reprint 9 p. 1818

Lecène, Paul. L'évolution de la chirurgie, 354 p. in-12, 40 fig., Paris, E. FLAMMARION, 1923. 1818

Excellente étude, sans aucune indication bibliographique malheureusement, où sont notés tous les faits essentiels, et les individus dont les découvertes ont été capitales, ou qui furent des hommes représentatifs de leur époque. L'auteur y suit le développement de la science chirurgicale depuis la période préhistorique (trépanations, cautérisations) jusqu'à nos jours, en notant en cours de route les grandes découvertes anatomiques, physiologiques de la Renaissance et du XVIII^e siècle, l'apparition des esprits libres, remueurs d'idées dont PARACELSE est le type, et l'influence d'une meilleure organisation de l'enseignement. Une place considérable est naturellement faite aux deux découvertes : l'anesthésie générale, et l'antisepsie et l'asepsie, qui devaient, au siècle dernier, permettre à la chirurgie de faire un énorme saut en avant. D'utiles considérations sur les leçons de la guerre et l'avenir de la chirurgie terminent l'ouvrage. Qu'il me soit permis de regretter que, parmi le grand nombre de savants ou de praticiens remarquables cités, ne figurent pas ceux de PORTAL, de ROCHARD, d'ALEXIS BOYER, de HAESER qui furent, en même temps qu'anatomistes et chirurgiens, d'excellents ouvriers de l'histoire de la chirurgie. A noter également que la *Chirurgie* de ROLAND de Parme n'est pas une simple réédition de celle de ROGER de Palerme (p. 130), mais en constitue même plus qu'un commentaire. L. G.

Lippmann, E. O. von. Zur Geschichte des diabetischen Zuckers. *Chemiker Zeitung*, 1920, p. 1. LIPPMANN's *Beiträge* 1923, 211-213. 1818

The sweetness of diabetic urine had been observed in India as early as the V. century. It is very strange, therefore, that one finds no reference to it either in Arabic or in other mediaeval literatures. This is the more startling if one remembers what preponderant significance had been ascribed to uroscopy by the early Byzantine physicians, and, after them, by the whole medical world of mediaeval times. PARACELUS had noticed the occasional sweet taste of urine, but had failed to connect that with diabetes, a disease well known to him. On the other hand, WILLIS (1670-1676) knew the sweetness of diabetic urine but did not attribute it to the presence of sugar. The first to do that were DOBSON (between 1772 and 1776), HOME (1780), ROLLO, and COWLEY (c. 1790). FRANK (c. 1792) was the first to obtain that sugar in its purity; and THÉNARD (1806), CHEVREUL (1815), BOUCHARDAT and PÉLIGOT (1838) identified it with grape sugar (dextroglucose). LIPPMANN would see an allusion to diabetic

sugar in the *Histoire maccaronique* de MERLIN COCCAIE, Paris 1606, but that is not very convincing, and hardly deserves to be introduced into a serious history of the subject. G. S.

Meyer-Steinieg, Th. und Sudhoff, Karl. Geschichte der Medizin im Ueberblick mit Abbildungen. 444 S., 208 Abb., Jena, FISCHER, 1921. 1818

Reviewed in *Isis* IV, 368. (G. S.)

Morris, Sir Malcolm. The story of English Public Health. XII + 166 p. London, CASSELL, 1919. 1818

Roger, Henri. La Médecine. (*Les sciences d'aujourd'hui*), 432 p. Paris, MASSON & C^{ie}, 1920. 1818

Roshem. Curieux traitements contre la rage. *Paris-Médical*, 2 déc. 1922, p. 1-4. 1818

L'auteur a relevé les traitements indiqués par PLINE, DIOSCORIDE, GALIEN, ORIBASE, APULÉE, ARNAULD DE VILLENEUVE, GUY DE CHAULIAC MATTHIOLI, PARÉ, SYDENHAM. On emploie jusqu'au XIX^e siècle des omelettes aux écailles d'huîtres ! L. G.

Sprigge, S. Squire. Physic and fiction. London and New York, HODDER and STOUGHTON, 1921. 1818

Reviewed by F. R. PACKARD in *Annals of medical history*, t. 4, 319.

Stemplinger, Eduard. Sympathieglauhe und Sympathiekuren in Altertum und Neuzeit. 91 p. München, Verlag der Aertztliohen Rundschau, 1919 (not seen). 1818

B. — *Epidemiology. History and geography of disease.*

Besredka, Alexandre. De la vaccination contre le choléra. *Bull. de l'Institut. Pasteur*, Paris, t. 20, 1-9, 41-52, 1922. 1818

Histoire complète, tant au point de vue expérimental qu'au point de vue clinique, de la vaccination contre le choléra par voie sous-cutanée. L. G.

Schöppler, Hermann. Die Geschichte der Pest zu Regensbrug. 192 p. ill. München, OTTO GMEIN, 1914. 1818

Wickersheimer, Ernest. Le règlement de la léproserie d'Obernai. *Bull. philologique et historique*, 1920, 335-44. 1818

Edition du texte allemand avec traduction française de ce règlement alsacien dont la date est incertaine. La léproserie (Gutleuthaus) d'Obernai existait déjà en 1314 ; à la fin du XVI^e siècle, ce règlement passait encore pour excellent. G. S.

22 — MORALS.

(Moral organization of Society).

Eucken, Rudolf. The spiritual outlook of Europe of to-day, 96 p. London, The Faith Press, 1922. 1818

Loisy, Alfred. La question sociale et la moralité humaine. *Scientia*, t. XXXII, pp. 411-419, 1922. 1818

Il est vain de rêver une réforme profonde dans l'organisation des sociétés humaines, si on ne cherche en même temps à approfondir et à perfectionner leur idéal moral. « On ne relèvera jamais les humbles qu'en élevant moralement tous les hommes. Nos civilisations ne vivront que si elles grandissent en moralité ».

L. G.

Moxon, Reginald Stewart. The doctrine of sin. A critical and historical investigation into the views of the concept of sin held in Early Christian, Medieval and Modern Times, 251 p. London, ALLEN, 1922.

1818

Nordau, Max (1849-1923). Morals and the evolution of man. A translation of « Biologie der Ethik » by MARIE A. LEWENZ, 278 p. London, CASSELL, 1922.

1818

23. — PHARMACY and PHARMACOLOGY.

Arends, Georg. Volkstümliche Namen der Arzneimittel, Drogen und Chemikalien. Neunte, verbesserte und vermehrte Auflage, 283 p. Berlin, SPRINGER, 1922 (not seen).

1818

Fuller, Henry Corbin. The story of drugs. A popular exposition of their origin, preparation, and commercial importance, 358 p., ill. New-York, Century Co., 1922.

1818

Lehbert, Rudolf. Zur 500 = Jahrfeier der Rats-Apotheke in Reval 1422-1922. *Pharmacia*, t. II, p. 157-164.

1818

Seuberlich, Erich. Liv-und Estlands aelteste Apotheken, p. 271. Riga, W. F. HAECKER, 1912.

1818

Part one gives an account of the apothecary shops in Riga, the oldest of which was established in 1357; part two of those in cities other than Riga. A supplement brings copies of documents: *e. g.* No. 1. Petition of the Apothecary SEBASTIAN CONRAD to the Council of Reval, Oct. 17, 1545; No. 10. List of plants grown in the apothecaries' garden in Narva in 1677.

E. K.

Phisalix, Marie. Animaux venimeux et venins, 2 vol. Paris, MASSON, 1922.

[120 francs.]

1818

Urdang, Georg. Der Apotheker im Spiegel der Literatur, 157 p. Berlin, JULIUS SPRINGER, 1921.

1818

24. — PHILOSOPHY, HISTORY OF PHILOSOPHY.

Cassirer, Ernst. Die Begriffsform im mythischen Denken (*Studien der Bibliothek Warburg*, hrsg. von FRITZL SAXL), 62 p. Berlin, TEUBNER, 1922.

1818

Das Problem einer Logik der Geisteswissenschaften. Die sprachliche Klassenbildung. Totemische Klassen- und Welteinteilungen. Der Raum im astrologischen Denken. Die astrologische Geographie. Die Denkform der Astrologie. Der astrologische und der wissenschaftliche Kausalbegriff. Analytisches und komplexes Denken. Funktionsgesetz und Strukturgesetz. Der astrologische und der biologische Formbegriff. Makrokosmos und Mikrokosmos. Räumliche und Zeitliche Schematisierung. Der Zahlbegriff im mythischen und im wissenschaftlichen Denken. Symbolisches und exaktes Denken. Grundformen religiöser Welteinteilungen. Begriffsbildung und Idealismus.

G. S.

Lalo, Charles La beauté et l'instinct sexuel. (*Bibliothèque de culture générale*), 189 p. Paris. FLAMMARION, 1922. [4 fr. 50.] 1818

CHARLES LALO, professeur au Lycé ROLLIN, est déjà bien connu par plusieurs ouvrages sur la philosophie et l'esthétique. Celui-ci est une excellente mise au point de l'éternel problème, ou plutôt des problèmes suggérés par le titre. Il est extrait d'un *Mémoire* plus étendu couronné en 1920 par l'Académie des sciences morales. Deux autres sections du même travail sont publiées séparément: *L'Art et la Morale* (ALCAN 1922) et *L'Art exprime-t-il la Vie?* G. S.

Meyerson, Emile. Le sens commun vise-t-il à la connaissance? *Rev. de Métaph. et de Morale.* Paris, t. XXX, pp. 12-28, 1923. 1818

Reprenant le problème de la recherche des processus intimes que la pensée met en œuvre en réagissant à l'égard de la sensation, problème examiné surtout au point de vue de la pensée scientifique dans *Identité et réalité* et *De l'explication dans les sciences* (*Isis* IV, pp. 380-383), M. étudie le monde du sens commun, et montre qu'il n'est qu'une création de la raison à la recherche du savoir. Le sens commun de l'homme primitif et la pensée du savant moderne sont mûs par un même ressort. L. G.

Poppovich, Nikola M. Die Lehre vom diskreten Raum in der neueren Philosophie, 89 p. Wien, BRAUMÜLLER, 1922. 1818

Motto: « Die richtigen mathematischen Begriffe sind der Schlüssel zur Auflösung des Welträtsels » (B. PETRONIEVICS). Inhalt: 1. Kurze Uebersicht über die Geschichte des Raumproblems; 2. WOLFF und seine Nachfolger; 3. R. BOSCOVICH und die französischen Finitisten; 4. Die Lehre vom diskreten Raum in der englischen Philosophie, 5. HERBARTS Lehre vom intelligiblen Raum; 6. Die Lehre vom zweiförmigen diskreten Raum.

G. S.

Prenant, Mme. L., MMrs A. Berthod, L. Brunschvig, R. Gillouin, R. Lenoir, L. Levy-Bruhl, D. Parodi, J. Pommier, Th. Ruysen. La tradition philosophique et la pensée française. Leçons professées à l'École des Hautes-Études sociales. Paris. ALCAN 1922. 1818

Les premières leçons réunies dans ce volume, sur l'épicurisme et le stoïcisme, le néoplatonisme, DESCARTES et SPINOZA, sont consacrées à l'étude de quelques points de la tradition philosophique. Les autres, en plus grand nombre, sont spécialement destinées à décrire rapidement l'œuvre de la plupart des penseurs français du XIX^e siècle; elles pourront rendre service, d'abord à ceux qui voudraient avoir un aperçu de cette œuvre puis aux curieux qui désireraient connaître comment les professeurs actuels jugent et apprécient la philosophie de leurs prédécesseurs. Les auteurs étudiés sont: MAINE de BIRAN, RAVAISSON, BOUTROUX, RENOUVIER, CURNOT, SAINT-SIMON, FOURRIER, PROUDHON, AUGUSTE COMTE, MICHELET, TAINE, RENAN, RIBOT, ESPINAS, DURKHEIM, HAMLIN et BERGSON.

H. M.

[United States, philosophy] *Revue de métaphysique et de morale*, t. 29, 381-575. A. COLIN. Paris, 1922. 1818

Cette revue vient de consacrer tout un volumineux fascicule à l'étude du Mouvement général de la pensée américaine. Les articles qu'il renferme sont tous écrits de première main par des savants américains et constituent pour l'Européen une série de mises au point très précieuses: J. R. ANGELL, la psychologie aux Etats Unis (elle est dominée par des préoccupations pratiques) — M. BALDWIN, l'aboutissement de la médiation logique: l'intuition

(nouveaux développements à la théorie de la médiation exposée dans *le Médiat et l'Immédiat*). — J. DEWEY, le développement du pragmatisme américain (exposé des systèmes de CH. S. PEIRCE et de WM. JAMES, et de l'« instrumentalisme », élaboré surtout par l'auteur de cet article). — W. E. HOCKING, les principes de la méthode en philosophie religieuse. — C. I. LEWIS, la logique et la méthode mathématique (comparaison de la logistique de PEANO, et de celle de WHITEHEAD et RUSSELL, avec les travaux de JOSIAH ROYCE, HUNTINGTON, BERNSTEIN, SHEFFER, etc.) — R. B. PERRY, la conscience américaine (l'américanisme, l'idée américaine de la démocratie, du progrès, la morale universelle, la force morale dans la vie américaine). — S. P. SHERMAN, mouvements contemporains et tradition littéraire aux E. U. — E. G. SPAULDING, les sciences de la nature en Amérique (recherches astronomiques, théorie de LANGMUIR, travaux relatifs à la génétique et à l'évolution en biologie, recherches de psychiatrie). — W. M. URBAN, la critique esthétique et la philosophie en Amérique. L. G.

25. — PHYSICS.

Bridgman, P. W. Dimensional analysis. 112 p. New Haven, Yale University Press, 1922. 1818

Chwolson, Orest Danilovich. Lehrbuch der Physik. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. 2 Bd., 2 Abt.: Die Lehre von der strahlenden Energie. Hrg. von GERHARDT SCHMIDT, xv + 894 S., 498 Abb. Braunschweig, VIEWEG, 1922. 1818

Clay, Reginald S. History of the photographic lens. (Summary of a lecture). *Nature*. vol. 110, 739-40, 1922. 1818

Curie, Mme Pierre (Marie Sklodowska). La radiologie et la guerre. 144 p., 16 pl. Paris, ALCAN, 1921. 1818

Drury, Aubrey (editor). World metric standardization. An urgent issue. A volume of testimony urging world-wide adoption of the metric units of weights and measures. San Francisco, World metric standardization council, 1922. 1818

Fowler, Alfred. Report on series in line spectra. vii + 183 p. For the Physical Society of London. London 1922. 1818

Heaviside, Olivier. Electromagnetic theory. Reissue in 3 vol. Vol. 1, xxii + 466 p.; vol. 2, xvi + 547 p.; vol. 3, 519 p. London, BERN, 1922 [5 guineas]. 1818

Mendenhall, T. C. The United States fundamental standards of length and mass. *Science*, vol. 56, 377-80, 1922. 1818

Apropos of the publication of the testimony submitted to a U. S. Senate Committee *re* Senate Bill 2267 « to fix the Metric System of weights and measures as the single standard of weights and measures for certain uses ». This report contains « a mass of information and misinformation of great interest to students of metrology ». The use of the Metric System was legalized by act of Congress in 1866; « it is thus far the only general system of weights and measures that has full legal (though not compulsory) standing throughout the whole country ». G. S.

Mulder, M. E. The « Green Ray » or « Green Flash » (Rayon vert) at rising and setting of the sun. 141 p. London. FISHER UNWIN, 1922. 1818

Reviewed by ARTHUR SCHUSTER in *Nature*, vol. 110, 370.

Pariselle, H. Les instruments d'optique. vi + 218 p. Paris, COLIN, 1923. [5 fr.] 1818

Excellent petit manuel qui vient combler une véritable lacune et complète en France l'œuvre de l'Institut d'Optique. La théorie de lunettes et de microscopes schématisques, telle qu'elle est exposée dans les lycées, est illusoire, car ces instruments schématisques n'ont rien de commun avec les instruments réels. D'autre part, la théorie générale des systèmes centrés et les calculs complexes relatifs aux focales des dioptries sont trop éloignés des applications. L'auteur (professeur à la faculté des sciences de Lille) s'est proposé de décrire les instruments tels qu'ils sont, tout en évitant les développements mathématiques. Son exposé est clair et méthodique. Il est divisé comme suit : I. *Théories générales*. Etude des systèmes centrés. Aberrations et leurs corrections. II. *Instruments à images réelles*. L'œil et la vision. L'objectif photographique (30 p. sont consacrées à celui-ci). III. *Instruments d'observations*. Lunettes et télescopes. Microscopes. Bibliographie. G. S.

Planck, Max. Physikalische Rundblicke. Gesammelte Reden und Aufsätze. 168 p. Leipzig, HIRZEL, 1922. 1818

Various essays on physical subjects originally published from 1908 to 1920. G. S.

Reiche, Fritz. The quantum theory. Translated by H. S. HATFIELD and H. L. BROSE. v + 183 p. London, METHUEN, 1922.

For the original text, see *Isis*, IV, 375. (G. S.).

Witz, A. L'électricité. Ses hypothèses et ses théories successives. 173 p. Extrait de la *Revue des Questions scientifiques*, 1920, 1921. Louvain, CEUTERICK, 1921.

Essai bien informé et bien mûri, mais qui aurait gagné, je pense, à être un peu plus condensé. Cette ampleur conviendrait mieux à des conférences qu'à une œuvre imprimée (au fait, il s'agit peut-être de conférences?). Un bon tiers de l'ouvrage (très intéressant d'ailleurs) est consacré à la discussion de la valeur des théories physiques. Cette discussion n'est pas pertinente; elle pourrait peut-être servir d'introduction à une histoire de toute la physique, mais il est clair qu'il ne peut s'agir de discuter la valeur des théories en général à propos de chaque théorie particulière. Mais laissons cela. L'histoire proprement dite est divisée en deux parties : 1. *La thèse de la substance et de l'accident*; 2. *L'électron*. La première partie c'est toute l'histoire depuis les expériences de GREY et de DUFAY (1727, 1734) jusqu'à l'aube du *xx*^e siècle. La 2^e partie, naturellement beaucoup plus brève, c'est l'histoire de notre propre temps. Il n'est pas besoin de résumer cette histoire qui est assez bien connue. Le principal intérêt du livre de M. WITZ c'est que cette histoire nous est pour la première fois racontée du point de vue de la théorie électronique. Il est évidemment d'autant plus facile de juger les péripéties d'une évolution avec justice et sagesse que l'on a atteint soi-même un point de vue plus élevé. Le savant doyen honoraire de la Faculté catholique des sciences de Lille est au courant des dernières découvertes de notre temps et peut donc considérer cette histoire dans sa vraie perspective. Oh, combien ce *xix*^e siècle nous paraît déjà lointain! G. S.

26. — PHYSIOLOGY.

Arthus, Maurice. De l'anaphylaxie à l'immunité. xxxv + 361 p. Paris, MASSON, 1921. 1818

Herlitzka, A. La contribution des divers pays au développement de la physiologie. *Scientia*, t. 32, 167-172, 237-249, 1922. 1818

Dans cet exposé des points importants de l'histoire de la physiologie, H. envisage successivement les bases de la physiologie moderne, puis son développement. Le travail se termine par un appel à la concorde entre savants, par-dessus les frontières. L. G.

Parker, George Howard. Smell, taste and allied senses in the vertebrates. Philadelphia, LIPPINCOTT, 1922. 1818

27. — PREHISTORY.

Capitan, Louis. La préhistoire. 157 p., 26, pl. Paris, PAYOT, 1922. 1815

[**Moir, J. Reid**]. Les silex tertiaires d'Ipswich. Il semble bien qu'on se trouve cette fois en présence d'une preuve irréfutable de l'existence d'un hominien tertiaire. Les préhistoriens admettaient bien, à titre d'hypothèse, que l'homme a probablement vécu à l'époque tertiaire, mais aucune des industries qu'on avait voulu lui attribuer n'avait résisté à l'examen, et seules étaient considérées comme démonstratives celles des temps quaternaires. Les découvertes faites à Ipswich (Norfolk) par J. REID MOIR, dans le pliocène supérieur, à la base du « crag », d'une quarantaine de silex présentant une taille intentionnelle indiscutable doivent modifier cette façon de voir. Les retouches de ces silex représentent l'enlèvement d'une série d'éclats situés tous exclusivement à l'endroit voulu, et leur donnent un aspect identique à celui qui caractérise certains silex moustériens.

Ces découvertes ont naturellement soulevé des objections. Une commission composée de LOHEST et FOURMARIER, HAMAL-NAUDIN et FRAIPONT, tous quatre de l'Université de Liège, de CAPITAN, du Collège de France, BREUIL, de l'Institut de paléontologie humaine, de MAC CURDY et NELSON, du Museum d'histoire naturelle de New York, se rendit sur les lieux, où J. REID MOIR lui-même, et BURKITT, de Cambridge, leur servirent de guide. Les résultats de cette expédition, qui viennent d'être rapportés à l'Institut international d'anthropologie (janvier 1923), sont absolument favorables à l'existence de l'homme à Ipswich à l'époque pliocène : aucun doute possible sur l'âge du gisement d'une part, et d'autre part, nécessité de rejeter toutes les objections que l'on peut élever contre la taille. La chronologie classique est à revoir, ... à moins que d'autres compétences ne viennent infirmer le jugement des spécialistes qui sont allés enquêter sur place. Mais pour le moment, nous devons leur faire confiance. L. G.

Morgan, Jacques de. L'humanité préhistorique. 330 p., 1300 fig. (*Bibl. de synthèse historique*.) Paris, Renaissance du Livre, 1921. 1818

28. — PSYCHOLOGY.

Lugaro, Ernesto. Les humeurs et le caractère. *Scientia*, t. 33, 253-263, 1923. 1815

Le type psychique, la variété de caractères et les variations du caractère d'un même individu, dépendent du développement et de l'activité des glandes à sécrétion interne. On conçoit donc une psychothérapie à base physiologique, qui vise à la racine du mal en supprimant les défauts d'équilibre harmonique. L. G.

Pléron, Henri (editor). *L'année psychologique*. Vingt-deuxième année (1920-1921). XII+608 p. Paris, ALCAN, 1922. 1813

Salza, Livia. *Nostalgia*. 99 p. Novara, CATTANEO, 1922.

1913

A study of the feeling of nostalgia in life and art.

G. S.

29. — RELIGION. HISTORY of RELIGION RELIGION and SCIENCE.

Butler, Dom Cuthbert. *Western mysticism. Neglected chapters in the history of religion*. London, CONSTABLE, 1922.

1913

Frazer, Sir J. G. *The belief in immortality and the worship of the dead. Vol. 2. Polynesia*. London, MACMILLAN, 1922.

1915

For vol. 1, 1913, see *Isis*, I, 540. (G. S.)

Hastings, James (1852-1922). *The Christian doctrine of peace*. Edinburgh, CLARK, 1923.

1915

Hopkins, E. Washburn *Origin and evolution of religion* 370 p. New Haven, Yale University Press, 1923.

1915

1. Theories of religious origins; 2. Worship of stones, hills, trees, and plants; 3. Worship of animals; 4. Worship of elements and heavenly phenomena; 5. Worship of the sun; 6. Worship of man; 7. Worship of ancestors; 8. Religious stimuli; 9. Soul; 10. Self as soul; 11. Sacrifice; 12. Ritual; 13. Priest and the church; 14. Religion and mythology; 15. Religion and ethics; 16. Religion and philosophy; 17. Triad; 18. Hindu Trinity; 19. Buddhistic Trinity; 20. Christian Trinity; 21. Reality of religion.

30. — SCIENCE.

B. — *History*.

Abhandlungen zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin. Schriftleiter : Prof. Dr. OSKAR SCHULZ. Heft I-V. Erlangen, MAX MENCKE, 1922.

1915

I have before me the first five numbers of this very remarkable collection; they deal with the history of ancient and mediaeval science. It will suffice to quote them with reference to the analyses published previously in *Isis*. 1. FRIEDRICH HAUSER. Ueber das Kitāb al-hijal der Benū Mūsā (see *Isis*, V, 208, RUSKA); 2. FRIEDRICH NOLTE. Die Armillarsphäre (*Isis*, V, 541); 3. JOSEF FRANK. Die Verwendung des Astrolabs nach AL CHWĀRIZMĪ (*Isis*, V, 498); 4. H. SUTER. Beiträge zur Geschichte der Mathematik bei den Griechen und Arabern (*Isis*, V, 564); 5. E. WIEDEMANN. Zur Alchemie bei den Arabern (*Isis*, V, 534). This series is splendid, and its appearance in Germany at the present time, amazing. Praise to the publishers, the editor, and the contributors! Our every good wish to them!

G. S.

[**Boutroux, Pierre**, 1880-1922] L. BRUNSCHVIG caractérise en 4 pages de la *Revue de Métaphysique et de Morale*, t. 29, 285-288, 1922, l'œuvre du jeune savant si tôt disparu (Voir *Isis*, I, 583-589, 734-742; IV, 93-107; 275-295).

Il me semble intéressant de signaler aux travailleurs utilisant *Isis* que la mort de PIERRE BOUTROUX entraîne la disparition de l'enseignement de l'Histoire de la Science au Collège de France : les crédits qui étaient affectés à cet enseignement sont reportés sur la chaire d'Égyptologie. L'histoire de la science, comme discipline autonome, ne dispose plus d'une seule chaire en France.

L. G.

Dannemann, Friedrich (editor). *Der Werdegang der Entdeckungen und Erfindungen. Unter Berücksichtigung der Sammlungen des Deutschen Museums und ähnlicher wissenschaftlich-technischer Anstalten.* München, R. OLDENBOURG, 1922, etc. 1818

Indefatigable Dr. DANNEMANN (for whom see *Isis*, IV, 563; V, 198) is now undertaking the edition of a series of booklets (32 to 48 p.) each of which will be devoted to the history of a scientific or technical subject. I have received 4 numbers which appeared in 1922 (Nos 1, 3, 5, 9); they are reviewed above under S. XVII, S. XIX B and Chemistry. The aim is distinctly popular, but the name of the editor is a guarantee that this popularization will be of the best kind. It is planned to take full advantage of the rich collections of the Deutsches Museum and other similar institutions. These booklets will thus complete the educational activity of the Museum and extend its beneficial influence into the homes. Excellent idea. G. S.

Sarton, George. Fourth report to the Carnegie institution. *Year Book of the Carnegie Institution*, No. 21, 366-7, 1923. 1818

Report on my work from Sept. 1, 1921 to August 31, 1922, divided as follows: 1. Introduction to the History and Philosophy of Science (a large quantity of notes relative to the development of science and civilization from the IX. cent. B. C. to the XIII. cent. are completed, subject to addition and correction); 2. Publication of *Isis*; 3. New Humanism. G. S.

Suter, Heinrich (1848-1922). *Beiträge zur Geschichte der Mathematik bei den Griechen und den Arabern*, herausgegeben von JOSEF FRANK. *Abhdl. zur Gesch. der Naturwissenschaften und der Medizin*, Heft. 4. VII+109 p. Erlangen 1922. 1818

Posthumous publication of four important memoirs of the much-lamented H. SUTER (about whom see J. RUSKA's study in *Isis* V, 409-418). Analyses of these memoirs will be found in *Isis* V, 492, 7, 8, 501. This volume contains also a preface by E. WIEDEMANN, an autobiographical note by SUTER, and a list of the latter's publications. G. S.

C. — Organization.

Appel, Paul. La recherche scientifique. *Revue scientij*, Paris, 24 mars 1923, 161-165. 1818

Indication des organismes qui aident la recherche scientifique en France. L. G.

Index Generalis. *Annuaire général des Universités, grandes écoles, académies, archives, bibliothèques, instituts scientifiques, jardins botaniques et zoologiques, musées, observatoires, sociétés savantes*, publié sous la direction de R. DE MONTESSUS DE BALLORE. 2112 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1923. 1818

Tous les pays sont maintenant représentés dans l'*Index*, sauf la Russie; il semble qu'il eût été possible de réunir sur ce pays, sinon des renseignements complets, tout au moins des indications sérieuses relatives aux universités et académies; puisse l'édition 1923-1924 se souvenir qu'il existe là-bas des foyers où fleurit la culture humaine, au-dessus des frontières et des luttes sociales. Tandis que dans *Minerva*, les renseignements sont classés par ordre alphabétique de noms de villes, dans l'*Index Generalis* on les trouve disposés par pays sous cinq chefs principaux: Universités et grandes écoles, observatoires, bibliothèques et archives, instituts scientifiques, sociétés savantes. Pour la France, l'Empire britannique

l'Espagne, l'Italie, les Etats-Unis, les données concernant les universités sont précédées d'une introduction sur l'organisation de l'enseignement supérieur dans ces pays, les diplômes délivrés par les universités, les équivalences de grades, la durée des études, les droits à acquitter, etc. Un grand nombre de notices relatives aux universités ou aux grandes écoles sont accompagnées d'une courte notice historique. Enfin l'*Index* comprend (p. 1624-1631) une liste d'échanges dans laquelle sont inscrits gracieusement les savants, professeurs ou non, qui désirent échanger avec leurs confrères les mémoires originaux qu'ils ont publiés; la désignation du sujet qui les intéresse précède leur nom. C'est là une innovation très intéressante et de nature à grandement faciliter les relations internationales.

L. G.

Legendre R. L'office national des recherches scientifiques et industrielles et des inventions. *Rev. scient.*, Paris, 23 mars 1923, 165-172.

1815

But poursuivi par cette création nouvelle en France, et indication des travaux actuellement amorcés dans ses différents services.

L. G.

Marie, Charles (editor). Tables annuelles de constantes et données numériques de chimie, de physique et de technologie. Vol. 4. Années 1913 à 1916. xxxii+1377 p. Paris, GAUTHIER-VILLARS; Cambridge, University Press; Chicago University Press, 1921-2.

1815

J'ai déjà parlé de ces admirables tables dont le premier volume parut en 1910, à propos de la publication du vol. 2 (*Isis* I, 259, 498-500). Elles sont devenues tout à fait indispensables. Aucun laboratoire de chimie, de physique ou d'astronomie ne peut s'en passer sans s'exposer à payer tôt ou tard le prix de son indifférence. Louanges en soient rendues avant tout à CHARLES MARIE qui est le créateur et l'âme de cette entreprise magnifique.

G. S.

Sampson, George (editor). Pages of Science viii+147 p. London, METHUEN, 1922.

1815

D. — Philosophy.

Becher, Erich. Geisteswissenschaften und Naturwissenschaften. Untersuchungen zur Theorie und Einteilung der Realwissenschaften. 385 p. München, DUNKER, 1921.

1815

Curtis, Winterton C. Science and human affairs from the viewpoint of biology. vii+330 p. London, BELL, 1922.

1815

Hubert, René. Essai sur la systématisation du savoir scientifique. *Rev. de Métaph. et de Mor.*, Paris, t. 29, 311-358, 1922.

1815

Se plaçant au point de vue de la philosophie néo-critique, considérant qu'une classification systématique du savoir doit « être à la limite le schéma de l'univers, ne doit négliger ni même subordonner », ni le point de vue de l'objet, ni l'exigence du sujet et, partant de ce principe, que la constitution des sciences est soumise à un ordre logique « qui n'est autre que le système dialectique des catégories de la représentation », HUBERT considère quatre points de vue successifs qu'il nomme les points de vue : *ontogénétique* (ou de la description des qualités), *ontotaxique* (ou de l'histoire des transformations subies par l'objet), *ontotaxique* (ou de la classification), et *ontonomique* (de la recherche des relations causales). Ces points de vue ne s'appliquent évidemment pas aux catégories de la quantité : logique, arithmologie, théorie des fonctions, géométrie, méca-

nique rationnelle, puisqu'elles leur sont dialectiquement antérieures, mais ils s'appliquent aux quatre espèces principales de phénomènes : cosmologiques, biologiques, sociologiques et psychologiques, qui s'imposent à l'attention du sujet, les sciences intermédiaires s'interposant entre ces différents groupes. C'est ainsi, pour prendre un exemple, que l'auteur distingue dans l'ordre biologique : anatomie et phylographie, ontogénétique et phylogénétique, organotaxie et phylotaxie, physiologie et phylonomie. Mêmes correspondances dans les autres groupes. L. G.

Lenaizan, Beaulard de. Sur l'évolution de loi physique. *Rev. Internat. de l'Enseignement*. Paris, t. 42, 146-161, 193-205, 1922. 1818

C'est grâce à l'évolution de la notion de loi, passant par les aspects successifs de fétichisme, d'harmonie, de permanence, de simplicité, d'équation différentielle, et enfin de probabilisme statistique, que la pensée scientifique a pris une conscience de plus en plus précise de la véritable valeur de la science. L. G.

Lodge, Sir Oliver. The philosophy of science or the principles of scientific procedure. *Scientia*, t. 32, 361-377, 1922; traduit française, supplém., 51-66. 1818

Considérations sur les criteriums de vérité, les vérités intuitives ou nécessaires, la généralisation et l'abstraction, les lois de la nature, l'explication, les méthodes de découverte, les désaccords avec la loi, la délicatesse avec laquelle doivent être maniées les hypothèses, la signification des termes « loi » et « approximation » et du mot « cause ». Conclusion : la philosophie de la science est une doctrine d'approximations successives et de probabilité raisonnable. L. G.

Rey, Abel. La notion d'objet et l'évolution de la physique contemporaine. *Revue philosophique* 1922, p. 201-242. 1818

31. — SOCIOLOGY, JURISPRUDENCE and POSITIVE POLITY.

Mieli, Aldo (editor). Rassegna di studi sessuali. Pubblicazione bimestrale in fascicoli di c. 64 pag. con illustr. Organo ufficiale della Società italiana per lo studio delle Questioni Sessuali. Anno 1, 1921, xvi+344 p., L. 25; Anno 2, 1922, xii+376 p., L. 25. Abbonamento per il 1923 : Italia, L. 25, estero L. 35. Casa editrice LEONARDO DA VINCI, Roma (40) Via Casalmonteferrato 33. 1818

This periodical, very ably edited by our friend MIELI, contains a large amount of information on the whole field of sexuality and will prove of great value to physicians, psychologists, and sociologists. It is here classified under sociology because special emphasis seems to be laid upon the sociological aspects. G. S.

Rowntree, Maurice L. Social freedom. A study in the application of the ethics of JESUS to modern social and industrial problems. 172 p. London, Friends' Bookshop, 1921. 1818

Ruggles-Brise, Sir Evelyn. The English prison system. xx+275 p. London, MACMILLAN, 1921. 1818

32. — STATISTICS.

(History and methods. Tables and generalities. For the applications, refer to the sciences to which they are applied.)

Glover, James W. United States life tables, 1890, 1901, 1910 and 1901-1910. Explanatory text, mathematical theory, computations,

graphs, and original statistics. Also tables of United States life annuities, life tables of foreign countries, mortality tables of life insurance companies. (Department of Commerce, Bureau of the census). 496 p. 4°. Washington, Government Printing Office, 1921.
[§ 1.25] 1818

A magnificent publication, very probably the best of its kind. To study it, is almost equivalent to taking a course in vital statistics. Every table is fully explained, the mathematical theory of its construction and the original statistics upon which it is based being given. Forty pages are devoted to comparisons between vital statistics in the States and in thirteen foreign countries. Would that QUETELET could come to life again and see that great work !
G. S.

33. — SUPERSTITION and OCCULTISM.

Coriat, Isador H. Medical magic. *Annals of medical history*, t. 4, 291-301, 1922. 1818

Fournier d'Albe, E. E. The GOLIGHER circle. Experiences. London, WATKINS, 1922. 1818

Gattefossé, Jean. La collaboration scientifique avec l'invisible. *Bulletin de la Société d'études psychiques de Lyon*, 1922, 8 p. 1818

Lawrence, Edward. Occult phenomena among the lower races of man. *Occult Review*, January 1923, 14-24. 1818

Interesting information completing the author's account on *Spiritualism among civilised and savage races*, London 1921, for which see *Isis* IV, 567.
G. S.

34. — TECHNOLOGY.

(For mining, see *geology*; for industrial chemistry, chemistry.
See also *Arts and Crafts*.)

Brock, A. St. H. Pyrotechnics. The history and art of firework making. xv+197 p., illustr. London, O'CONNOR, 1922. 1818

Schmeller, Hans Beiträge zur Geschichte der Technik in der Antike und bei den Arabern. (*Abhdl. zur Gesch. d. Naturw. und Medizin*, 6), 47 p. Erlangen, M. MENCKE, 1922. 1818

1. Formen der *Perpetua mobilia* und Wasserhebemaschinen bei den Arabern. 2. Wasserräder von PHILON. 3. Ueber die Anlagen von Brunnen, Kanälen, Wasserleitungen und die dabei verwandten Kette.
G. S.

Ungerer, Alfred. L'horloge astronomique de la cathédrale de Strasbourg. *Comptes rendus du Congrès international des mathématiciens de Strasbourg* (1920), 656-63. 1818

L'horloge actuelle est la troisième œuvre de ce genre qui orne la cathédrale. La première fut construite en 1354 par un auteur inconnu; on n'en connaît que très peu de chose. La seconde fut achevée en 1574 par les frères HARNICHT de Schaffhouse d'après les calculs de DASYPHODUS de Strasbourg. L'horloge actuelle fut complétée en 1842 par JEAN BAPTISTE SCHWILGUE (né à Strasbourg en 1776) qui en fit tous les calculs et dessins. Elle coûta 101.000 francs. C'est sans doute la plus remarquable horloge astronomique qui ait jamais été construite. Portrait de SCHWILGUE et description de son horloge.
G. S.

Wright, Thomas. The romance of the shoe. Being the history of shoe-making in all ages and especially in England and Scotland. xvi+317 p. London, FARNCOMBE, 1922. 1818

35. — ZOOLOGY.

Borradaile, L. A. The animal and its environment. A textbook of the natural history of animals. vii+399 p., 426 fig., 4 col. pl. Oxford University Press, American branch, New York 1923. [5 dollars]. 1818

The purpose of the author (fellow and tutor of Selwyn College, Cambridge) has been to give us a systematic survey of the relations of individual animal organisms to their surroundings. Discussions of evolutionary theories have been wisely left out, though in a few cases it has proved impossible not to consider some evolutionary problems. The subject is dealt with very fully, with great comprehension and clearness. The illustrations are well chosen and very numerous. My only criticism, as to the form of the book, is that in most cases the size of the objects represented is not indicated. The subject is divided as follows: 1. Introductory: The organism as an object in nature; 2. Physical factors in the surroundings which affect the lives of animals; 3. Organisms as factors in the surroundings which affect the lives of animals: special relations between animals and plants; 4. Relations between animals of different species; 5. Relations between animals of the same species; 6. Relations between the sexes; 7. Faunas: the water fauna; 8. The fauna of the sea; 9. Food and sub-faunas in the sea; 10. The freshwater fauna; 11. The land fauna; 12. The evolution of faunas; 13. Migration; 14. Internal parasites; 15. The influence of the surroundings upon the animal organism. I would recommend the work to students as complementary reading to a course of zoology; it will also be found useful as a means of revising and refreshing one's knowledge of the animal world. G. S.

Burckhardt, Rudolf [1866-1908.] Geschichte der Zoologie. Neubearbeitet von H. ERHARD. (*Sammlung Götschen*). 2 Bde. 103 + 163 p. Berlin, V. W. V., 1921. 1818

The first edition in one volume appeared in 1907 and is very favorably known. G. S.

Dacqué, Edgar. (Univ. Prof. in München). Biologie der fossilen Tiere. 92 p., 25 ill. (*Sammlung Götschen*, 861). Berlin. Vereinigung wissensch. Verleger, 1923. 1818

Die Deutung der Körperformen der Fossilen im Zusammenhang mit der Lebensweise, ferner die Darstellung ihrer ehemaligen Umwelt, sowie die geographische Verteilung auf der vorweltlichen Erdoberfläche sind Gegenstand der neu erwachten paläobiologischen Forschung. Für diese drei Teilen werden in dem vorliegenden Werkchen die Forschungsmethoden an Beispielen dargelegt. Es folgt eine zusammenfassende Erörterung über den Begriff der Anpassung und der biologischen Zweckmässigkeit, gleichfalls mit Beispielen aus der fossilen Tierwelt belegt. Das Abstammungsproblem mit seinen bisherigen Widersprüchen und den durch die Paläobiologie geschaffenen Klärungen und neuen Aussichten beschliessen die knappe Darstellung. G. S.

Daniel, J. Frank. The Elasmobranch fishes. xii + 334 p., 260 fig. University of California Press, Berkeley, Calif. 1922. [\$ 5.50.]

Elaborate anatomical description of *Heptanchus maculatus*. This Californian shark is an excellent type of Elasmobranch because it is perhaps the

most generalized of those archaic fishes. The text is very clear and simple; it has been written partly with the purpose of introducing the shark as a type of classroom study. This seems to me an excellent idea, and there is no reason why sharks could not be used by students all over the country, for the experiments made by the distributing service of Woods Hole have shown that such material could be shipped safely to considerable distances. The book is also a valuable work of reference, for many comparisons are made between the anatomy of *Heptanchus* and of other Selachians, and each chapter is followed by a bibliography. The figures have been made and reproduced with considerable care, and the work is a credit to the University of California press. My only criticisms and regrets are: 1. That such an elaborate anatomical study of a typical fish has not been completed with at least a summary of its physiology and oecology; 2. that the index has been restricted to anatomical terms. (I would have liked, for example, to know how many comparisons had been made with *Cladose-lachus*. This decreases the value of the book as a work of reference.) J. FRANK DANIEL is professor at the University of California; the greatest part of his investigations was carried on during five summers spent at La Jolla thanks to the liberality of the Scripps Institution for Biological Research. G. S.

Phisalix, Marie. Les serpents venimeux. *Rev. scientif.*, Paris, 28 oct. 1922, p. 684-693. 1818

Histoire des superstitions relatives aux serpents et à leur emploi dans la thérapeutique depuis la thériaque d'ANDROMACUS, médecin de NÉRON, jusqu'à celle de MOYSE CHARAS (1685), de la polémique entre celui-ci et REDI, qui établit que le pouvoir de la vipère réside dans sa salive, et des recherches modernes sur la composition des venins, d'où devaient sortir la vaccination et la sérothérapie antivenimeuses. L. G.

Simroth, Heinrich. Abriss der Biologie der Tiere. Neubearbeitet von FRIEDRICH HEMPELMANN. I. Entstehung und Weiterbildung der Tierwelt. Beziehungen zur organischen Natur. 147 S., 34 Abb. (*Sammlung Göschen* 131) Leipzig, V. W. V., 1923. 1819

1. Origin of animals and their propagation; 2. Gravity and motion; 3. Light and color; 4. Organs of equilibration and hearing. Production of sounds; 5. Taste; 6. Chemical influences; 7. Heat; 8. Electricity. X-Rays, etc.; 9. Respiration. G. S.

ERRATA.

(For previous errata see Vol. II, 480; Vol. III, 155, 503; Vol. IV, 220, 647).

Vol. III, p. 324, under **Wiedemann** read *Archiv f. Gesch. d. Med.*, XI (not II), p. 22-43.

Vol. IV, p. 115, l. 10 from below, read intuition instead of intention.

p. 169, l. 7 from below, read IV, 156 (not 154).

p. 188, after **Anthropology** suppress human and comparative

p. 344, l. 8, read παρόλιον instead of παβόλιον.

p. 502, footnote, read IV instead of VI.

p. 609, before **Syria** introduce the subtitle **Western Asia**.

A few other misprints are not mentioned in these errata because they are too obvious to cause any error or confusion. I wish to express my thankfulness to the readers who take the trouble to make the above-mentioned corrections in their sets of *Isis*. I would advise them, after having accomplished that little task, to write their initials near mine at the bottom of this note, thus to indicate that these and the previous errata have been taken into account. G. S.

Authors' Index to the Fourteenth Bibliography

The Roman figures refer to centuries: the other words, as China, astronomy, etc., refer to the sections of Parts II and III bearing these titles. This index will enable one to find more easily the papers analyzed in the present bibliography, and also to see at a glance what each writer is doing.

ELIZABETH GILPATRICK.

A

Abt, G., Medicine A.
 Adams, E. P., Mechanics.
 Adams, W. S., Astronomy.
 Agostini, A., XVI A, XVII A, XVIII A, Mathematics.
 Ahl, A. W., Iran.
 Albertotti, G., XIII, XVII C.
 Allen, H. M., XVI E.
 Allen, P. S., XVI E.
 Amedroz, H. F., X.
 Andersen, I., Antiquity.
 Anderson, A. O., History.
 Andrae, T., VII.
 Angell, J. R., Philosophy.
 Appel, P., XIX B, Science C.
 Arends, G., Pharmacy.
 Arthus, M., Physiology.
 Aschoff, L., Medicine A.
 Asmslky, F., Rome.
 Avalon, J., XVIII D.

B

Babinger, F., XVI C, XVIII E.
 Bairstow, L., XIX B.
 Baker, H. F., Mathematics.
 Baldwin, M., Philosophy.
 Baly, E. C. C., Chemistry.
 Barber, E. A., Greece.
 Barnard, H. C., Education.
 Bassermann-Jordan, E. v., Islam.
 Bataillon, L., Geography.
 Baur, E., XIX C.

Becher, E., Science D.
 Bedson, P. P., XIX E.
 Beer, M., Antiquity.
 Béguinot, A., XIV.
 Bell, A. F. G., XVI E, Language.
 Benrath, A., XIX B.
 Bergson, H., XIX E, Mechanics.
 Berthod, Mrs. A., Philosophy.
 Berthoud, A., Chemistry.
 Besnier, M., Rome.
 Besredka, A., Medicine B.
 Bezemer, T. J., E.Asia.
 Bidez, I., IV.
 Bigourdan, G., Astronomy.
 Bilancioni, G., XIV XV.
 Biot, XIX C.
 Birkenmajer, A., XII.
 Bloch, G., Rome.
 Blumenbach, J. H., XVIII E.
 Blumenthal, O., Mechanics.
 Bode, W., XV.
 Boffito, G., XIV.
 Bolland, W. C., Middle Ages.
 Born, M., Chemistry.
 Borradaile, L. A., Zoology.
 Bosler, J., Astronomy.
 Bosmans, H., XIII, XVII A.
 Böttcher, J. E., Geography.
 Bouasse, H., Mechanics.
 Boucherot, P., XIX B.
 Bourger, A., I.
 Brandes, G., XVIII E.
 Breasted, J. H., Egypt.
 Bridgman, P. W., Physics.
 Brillouin, M., XIX B.

Brock, A. St. B., Technology.
 Brose, H. L., Physics.
 Bruce, J. P., XII.
 Brunot, F., Language.
 Brunschvicg, L., Philosophy, Science B.
 Buchner, F., IX.
 Bullsck, W., XIX C.
 Burekhardt, R., Zoology.
 Burnet, J., Greece.
 Burney, C. F., I.
 Butler, D. C., Religion.

C

Cajori, F., XVII B, Greece, Mathematics.
 Camus, L., XIX E.
 Cape, E. P., XIX E.
 Capitan, L., Prehistory.
 Carlyle, A. J., Middle Ages.
 Carlyle, R. W., Middle Ages.
 Carteron, H., XVII E.
 Cassirer, E., Philosophy.
 Castelnovo, G., Mechanics.
 Castiglioni, A., XIV; XV, XVI E, XVII D, XIX D, Israel, Medicine A.
 Catlin, G. E. G., XVII E.
 Chadwick, D., XIV.
 Charcot, Dr., Geography.
 Charlton, M., XIX D.
 Chauffard, A., XIX E.
 Chiappelli, L., XIV.
 Child, J. M., XVIII B.
 Chiovenda, E., XIII, XIX C, Botany.
 Chvolson, O. D., Physics.
 Clay, A. T., Babylonia.
 Clay, R. S., Physics.
 Cohen, M. H., XVII E.
 Coleman, C. B., XV.
 Colwell, H. A., XVII D.
 Comas, S. J., Astronomy.
 Compayré, G., Education.
 Comrie, J. D., XVII D.
 Coomaraswamy, A. K., XIII.
 Coquet, H., XIX B.
 Coriat, I. H., Egypt, Superstition.
 Corot, H., Rome.
 Correns, C., XIX C.
 Corsini, A., XIV, Medicine A.
 Cournot, J., XVIII E.

Cowdry, E. v., China.
 Cubberley, E. P., Education.
 Cuboni, G., Botany.
 Cumont, F., IV, Rome.
 Cumston, C. G., XI, XVI D, Medicine A.
 Curie, Mme P., Physics.
 Curtis, W. C., Science D.

D

Dacqué, E., Zoology.
 Dana, C. L., XVI A.
 Daniel, J. F., Zoology.
 Dannemann, F., XVII B, Science B.
 Davidson, P. B., XVIII D.
 Dejust, L. H., XIX D.
 Delorme, E., XIX E.
 De Toni, G. B., XV, XVI C.
 Dewey, J., Philosophy.
 Dhalla, M. N., Iran.
 Dickson, L. E., Mathematics.
 Diels, H., IX.
 Diepgen, P., Medicine A.
 Dimpfel, R., History.
 Dock, G., XVI D.
 Dongier, R., XX B.
 Donley, J., XVII C.
 Drachman, A. B., Antiquity.
 Dresser, H. W., XIX E.
 Dreyer, J. L. E., XVII B.
 Drury, A., Physics.
 Dupréel, E., V.A.C.

E

Ebersolt, J., Byzantium.
 Eddy, G. S., XVIII E.
 Ehelolf, H., Babylonia.
 Einstein, A., Mechanics.
 Elze, C., XV.
 Emanuelli, P., XIV.
 Enlart, C., Middle Ages.
 Errera, Mme L., Art.
 Eucken, R., Morals.

F

Faria, Vicomte de, XVIII B.
 Fasquelle, A., XVIII B.
 Febvre, L., Geography.
 Ferrand, G., XV.

Ferriguto, A., XV.
 Fischer, E., XIX C.
 Fisher, C. P., XV.
 Fossey, C., Babylonia.
 Fournier d'Albe, E. E., Superstition.
 Fowler, A., Physics.
 Francisci, P. de, Rome.
 Frank, J., III, IX, XI, Science B.
 Frank, T., I.A.C.
 Frazer, Sir J. G., Israel, Ethnology,
 Religion.
 Friedenwald, H., Middle Ages.
 Friedrich, W., XX B.
 Frischauf, J., Astronomy.
 Froidevaux, H., Geography.
 Fuchs, F., XIX B.
 Fuller, H. C., Pharmacy.
 Fumagalli, G., Bibliography.
 Funk-Brentano, F., Middle Ages.

G

Gadd, C. J., Babylonia
 Ganszienec, R., VIA.C.
 Garbe, R., India.
 Gattefossé, J., Superstition.
 Gauthier, P., XV.
 Geiger, W., India.
 Geiringer, H., Mathematics.
 Gennep, A. v., Ethnology.
 Gentile, G., XVI E.
 Giarratano, G., I.
 Gilchrist, D. A., XIX E.
 Gillouin, R., Philosophy.
 Gilson, E., XIII, Middle Ages.
 Gisinger, F., IVA.C.
 Glover, J. W., Statistics.
 Glover, T. R., Antiquity.
 Goldschmidt, R., XIX C.
 Goldziher, I., Islam.
 Gouy, G., XIX B.
 Gregory, W. K., Anatomy.
 Griffith, L. M., XVI D.
 Groslier, G., E.Asia.
 Grundmann, G., IVA.C.
 Grüneisen, W. de, Egypt.
 Gruner, O. C., XI.
 Guilleminot, H., Biology.
 Guillet, L., XVIII E.
 Gummere, R. M., I.
 Gunn, J. A., XIX E.
 Günther, K., XIII.

Gunther, R. T., Mathematics.
 Guppy, H. B., Biology.

H

Haas, A., XIX B.
 Hadamard, J., Mathematics.
 Hadzsits, G. D., I, Greece.
 Halphen, L., VIII.
 Hanriot, M., XIX E.
 Harden, A., XIX C.
 Hardy, G. H., Mathematics.
 Harris, D. F., XVI D.
 Haskins, C. H., History.
 Hastings, J., Religion.
 Hatfield, H. S., Physics.
 Hauger, A., Rome.
 Hauser, F., Science B.
 Hazeltine, H. D., Middle Ages.
 Heaviside, O., Physics.
 Heiberg, J. L., VII, Greece.
 Helmreich, G., V.
 Hemmeter, J. C., XV.
 Herlitzka, A., Physiology.
 Herringham, Lady C. J., XV.
 Herzfeld, E., Islam.
 Hocking, W. E., Philosophy.
 Hoernlé, R. F. A., XIX E.
 Hogarth, D. G., Islam.
 Hohlfeld, G., XIV.
 Holl, M., XV, XVI C.
 Holmyard, E. J., VIII.
 Hopkins, E. W., Religion.
 Hort, G. M., XVI E.
 Hubert, R., Science D.

I

Ilberg, J., Greece.
 Ingle, E., XVII D.

J

Jack, R. L., Geography.
 Jackson, Sir T. G., Art.
 Jacobs, H. B., XIX D.
 Jaeger, F. M., XVII B.
 Janet, C., Biology.
 Jeans, J. H., Astronomy.
 Johnsson, J. W. S., Medicine A.
 Johnstone, J., Biology.

Jung, G., Middle Ages.
Jung, H. W. E., Mathematics.

K

Karpinski, L. C., Mathematics.
Kayser, H., XVI C.
Keith, A. B., India.
Keller, A. G., Ethnology.
Kelly, H. A., XIX E.
Kendrew, W. G., Geography.
Kennedy, R. M., I.A.C.
Kiidd, B. J., Rome.
Knight, W. S. M., XVII E.
Knipping, P., XX B.
Kobayashi, I., X.
Koschaker, P., Babylonia.
Kozminsky I., Geology.
Krumbhaar, E. B., XVIII C, Medicine A.
Kusel, W., XVIII D.

L

Lachèvre, F., XVII E.
Lallemand, C., Economics.
Lalo, C., Philosophy.
Landry, B., XIII.
Lange, H., XVIII D.
Larmor, J., Mathematics.
La Salle de Rochebonne, Duc de, X.
Laue, Max v., XX B.
Laufer, B., China.
Launay, L. de, XIX B.
Lawrence, E., Superstition.
Leake, C. D., XIX D.
Lecène, P., Medicine A.
Ledingham, J. C. G., XIX C.
Legendre, R., Science C.
Leibert, R., Pharmacy.
Leitzmann, A., XVIII E.
Lenaizan, B. de, Science D.
Lenoir, R., Philosophy.
Levy-Brühl, L., Philosophy.
Lewenz, M. A., Morals.
Lewis, C. I., Philosophy.
Liesegang, F. P., XVI B.
Lietzmann, L., Mathematics.
Lindsay, W. M., VII.
Ling, A. R., XIX C.
Lippmann, E. O. v., III, VIII, XI, XIV, XVI B, XVIII B, XVIII E,
XIX B, Chemistry, Medicine A.
Livens, G. H., XIX B.
Lodge, Sir O., Science D.
Loisy, A., Morals.
Longnon, A., Geography.
Lorentz, H. A., Mechanics.
Loria, A., Economics.
Loria, G., XIV, XVII B.
Löschburg, H., XIII.
Ludovisi, T. B., Botany.
Lugaro, E., Biology, Psychology.
Lumet, L., XIX C.
Lund, F. M., Art.

M

Macgregor, D. C., Greece.
Macler, F., X.
MacLeod, A., Mathematics.
Mac Nair, M. W., Bibliography.
Maddox, J. L., Ethnology.
Magrath, J. R., Education.
Magrou, J., Botany.
Malinowski, B., Ethnology.
Mallock, A. XVII B.
Mann, J., Israel.
Mantacheff, L., X.
Manwaring, G. E., XVII E.
Margoliouth, D. S., X.
Margolis, M. L., Israel.
Marie, C., Science C.
Matthews, W. H., Archeology.
Meek, A., XIX E.
Meillière, G., XIX E.
Meillet, A., Language.
Mély, F. de, XV.
Mendenhall, T. C., Physics.
Mentler, E., XVII D.
Meyer, R., Chemistry.
Meyerhof, M., Egypt, Ethnology.
Meyerson, E., Philosophy.
Meyer-Steing, T., Medicine A.
Middleton, W. S., XIX D.
Mieleitner, K., XVII B.
Mieli, A., XIV, XV, Sociology.
Miller, G. A., Greece, Mathematics.
Minkowski, H., Mechanics.
Moir, J. R., Prehistory.
Montessus de Ballore, F. Comte de, Geology.
Monzlinger, E., Byzantium.
Moore, A. S., Botany.

Morgan, J. de, Prehistory.
 Mori, A., XIV.
 Moritz, B., Islam.
 Morris, Sir M., Medicine A
 Mousson-Lanauze, II, XVII D.
 Moxon, R. S., Morals.
 Mulder, M. E., Physics.

N

Nachtsheim, H., XIX C.
 Nageotte, J., Biology.
 Naville, E., Egypt, Israel.
 Negris, P., Geology.
 Neuburger, M., XVII B, XVIII D.
 Nevins, A., XIX E.
 Newbiggin, M. L., Geography.
 Newcomb, R., Art.
 Nicholson, W., XVII D.
 Nöldeke, T., Islām.
 Nolte, F., Astronomy, Science B.
 Nordau, M., Morals.
 Nördlund, N. E., Mathematics.
 Nourry, E., Ethnology.
 Nunn, H. P. V., Language.

O

Oberhummer, E., XVI C.
 Ohmann, O., XVIII B.
 Oldenberg, H., India.
 O'Leary, De L., Islam.
 Oncken, H., XIX E.
 O'Neill, E., Middle Ages.

P

Packard, F. R., XVII D.
 Paget, S., XIX C.
 Painlevé, P., Mechanics.
 Palgrave, Sir R. H. I., XIX E.
 Pargiter, F. E., India.
 Pariselle, H., Physics.
 Parker, G. H., Physiology.
 Parmentier, H., E.Asia.
 Parodi, D., Philosophy.
 Partington, J. R., VIII.
 Pasch, M., Logic.
 Passera, E., XIV.
 Paton, D., Egypt.
 Pavanello, G., XV.
 Pearson, K., XIX E.

Pelliot, P., III.
 Pérot, A., XIX B.
 Perrin, W. G., XVII E.
 Perry, R. B., Philosophy.
 Phisalix, M., Pharmacy, Zoology.
 Picard, E., XIX A, Mechanics.
 Piéron, H., Psychology.
 Planck, M., Physics.
 Plucknett, T. F. T., XIV.
 Podolsky, E., Babylonia.
 Pohl, H., VI.
 Pohlmeier, H., II.
 Pomey, J. B., XIX B.
 Pommier, J., Philosophy.
 Popitz, F., XIII.
 Poppovich, N. M., philosophy.
 Poulsen, F., Antiquity.
 Powell, J. U., Greece.
 Power, E., Middle Ages.
 Pranzo, G., Islam.
 Prenant, Mme L., Philosophy.
 Prod'homme, J. G., XVIII E.
 Proskauer, C., XVII D.
 Provasi, T., XVIII C.

R

Rabaud, E., Biology.
 Rabier, R., XVII C.
 Raffaele, S., XIV.
 Rathje, H., Middle Ages.
 Regenbogen, O., V.A.C.
 Reiche, F., Physics.
 Reid, Mrs. E. M., Biology.
 Reinach, A., Antiquity.
 Reinach, T., II.
 Reinhardt, K., I.A.C.
 Rey, A., Science D.
 Ricci, C., XIV.
 Riddell, W. R., XVIII D.
 Rinne, F., XX B.
 Ritter, G., Middle Ages.
 Robertson, A., XVII E.
 Robinson, D. M., I, Greece.
 Robinson, V., XIX D.
 Roger, H., Medicine A.
 Roncière, C. de la, XV, XVI C.
 Rosa, D., Biology.
 Rosenbloom, J., XVIII D.
 Rosheim, Medicine A.
 Rostovtzev, M. I., III A. C., Antiquity.
 Roth, W., Chemistry.

Rouch, J., Geography.
 Roule, L., Archeology.
 Rouvier, G., Geography.
 Rowntree, M. L., Sociology.
 Rufini, E., IV.A.C.
 Ruggles-Brice, Sir E., Sociology.
 Ruska, J., XV, Islam.
 Russell, B., China.
 Russo, L., XIX E.
 Ruysen, T., Philosophy.

S

Saintyves, P., Ethnology.
 Salmon, D., XVII A.
 Salza, L., Psychology.
 Sampson, G., Science C.
 Sampson, R. A., XIX E.
 Sarre, F., Iran.
 Sarton, G., XIX E, Science B.
 Saussure, L. de, China.
 Savastano, L., XIII.
 Saxl, F., Philosophy.
 Sayle, C., XVI D.
 Schiff, J., XIX B.
 Schröckler, H., Technology.
 Schmidt, E. W. G., XIII.
 Schmidt, G., Physics.
 Schöppler, H., Medicine B.
 Schottenloher, K., XV.
 Schoy, K., IX, Islam.
 Schulz, O., Science B.
 Seidemann, M., XIII.
 Sénamont, de, XIX C.
 Seuberlich, E., Pharmacy.
 Shelly, P. V. D., XI.
 Sherman, S. P., Philosophy.
 Shipley, P. G., XVII D.
 Siebold, E., XX B.
 Simon, L., XVIII B.
 Simroth, H., Zoology.
 Singer, C., XI, Greece.
 Singer, D., XI.
 Skavlem, J. H., XVII C.
 Skłodowska, M., Physics.
 Slater, D. A., I.A.C.
 Small, J., Biology.
 Smith, D. E., Mathematics.
 Snell, S., XIX B.
 Soddy, F., Economics.
 Sommerfeld, A., Mechanics.
 Spaulding, E. G., philosophy.

Spitzner, H. R., XII.
 Sprigge, S. S., Medicine A.
 Steele, R., XV.
 Stemplinger, E., Medicine A.
 Stenning, H. J., Antiquity.
 Sticker, G., XVIII E.
 Straubel, K., VII.
 Stresino, A., Islam.
 Strohl, J., Biology.
 Study, E., Logic.
 Sudhoff, K., XIX C, XIX D, XIX E,
 Medicine A.
 Suter, H., III, X, XI, XIII, Science B.
 Swingle, W. T., China, E. Asia.

T

Tandberg, J. G., XVII B.
 Tank, F., XX B.
 Taylor, H. L., Greece.
 Taylor, J. S., XVI E.
 Teichman, E., Asia.
 Thomson, H. J., VII.
 Thomson, J. A., Biology.
 Tilley, A., Middle Ages, History.
 Toomey, T. N., XVIII E.
 Torrey, C. C., IX.
 Toussaint, C., I.
 Traverso, G. B., Botany.
 Tropfke, J., Mathematics.
 Tschirch, A., XIX D.
 Tschulok, S., Biology.
 Turrell, W. J., XVIII D.
 Tutton, A. E. H., XIX C.
 Twasdie, C., XVIII A.

U

Ungerer, A., Technology.
 Ungnad, A., Babylonia.
 Urban, W. M., Philosophy.
 Urdang, G., Pharmacy.

V

Vaillard, XIX E.
 Vallée-Poussin, C. de la, Mathematics.
 Vallery-Radot, P., XIX C.
 Van Buren, A. K., I.A.C.
 Venzie, W., V.A.C.
 Vendryes, J., Language.
 Verga, E., XV.

Verworn, M., XIX D.
 Viëtor, W., XVII E.
 Viets, H., XV.
 Villat, H., Mathematics.
 Vollmer, F., I.
 Volterra, V., Mathematics.
 Vries, H. de, Biology.

W

Waard, C. de, XVII A.
 Wace, H., Israel.
 Wade, G. W., I.
 Waite, A. E., XIII.
 Wakameda, T., X.
 Walberg, E., XII.
 Walker, E. A., History.
 Warren, J. C., XIX D.
 Webb, E. J., VIA.C.
 Weyl, H., Mechanics.
 Withehead, A. N., Mechanics.

Wickersheimer, E., XVI E, Middle Ages, Medicine A.
 Wicksteed, P. H., XIV.
 Wiedemann, E., IX, XI, XIII, Islam, Science B.
 Wieleitner, H., XVI A, XVII A, Mathematics.
 Willis, J. C., Biology.
 Winter, M., Mathematics.
 Witz, A., Physics.
 Wood, C. A., XVII B, XIX D.
 Wood, G. A., Geography.
 Woodbine, G. E., XIII.
 Woodruff, L. L., Biology.
 Wright, T., Technology.

Z

Zart, A., Chemistry.
 Zavattari, E., XVIII C.
 Zenari, S., XIX C.





Q

Isis

1

17

v.5

Physical &
Applied Sci.
Serials

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

STORAGE

